

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

07.10.2004

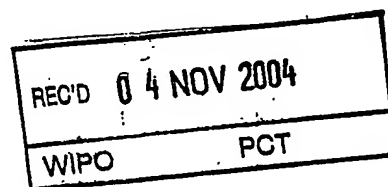
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年10月 2日
Date of Application:

出願番号 特願2003-344970
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-344970]

出願人 ソニー株式会社
Applicant(s):

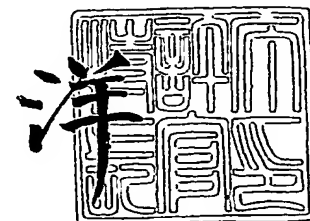


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



Best Available Copy

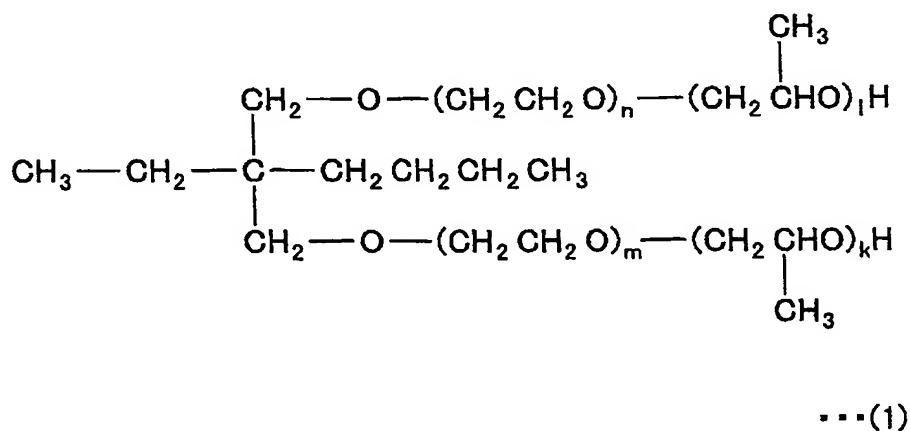
【書類名】 特許願
【整理番号】 0390431504
【提出日】 平成15年10月 2日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B41J 2/01
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内
 【氏名】 福田 敏生
【特許出願人】
 【識別番号】 000002185
 【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100067736
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小池 晃
【選任した代理人】
 【識別番号】 100086335
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田村 榮一
【選任した代理人】
 【識別番号】 100096677
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 伊賀 誠司
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 019530
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9707387

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

対象物に記録を行うために液滴の状態で当該対象物に付着される記録液において、色素と、上記色素を分散させる溶媒と、化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤とを含有していることを特徴とする記録液。

【化 1】



(ただし $k+l = 1 \sim 10$ であり、 $m+n = 2 \sim 30$ である。)

【請求項 2】

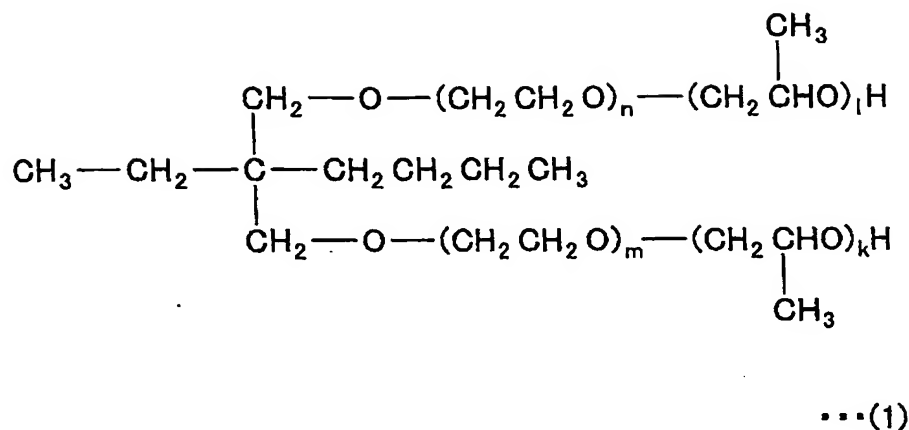
上記界面活性剤は、0.05 重量%以上、10 重量%以下の範囲で含有されていることを特徴とする請求項 1 記載の記録液。

【請求項 3】

液体容器に収容された記録液を液滴の状態で吐出し、対象物に付着させることで記録を行う液体吐出装置に備わる液体供給装置に装着され、上記液体供給装置に対し、上記記録液の供給源となる液体カートリッジにおいて、

上記記録液は、色素と、上記色素を分散させる溶媒と、化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤とを含有していることを特徴とする液体カートリッジ。

【化2】



(ただし $k+l = 1 \sim 10$ であり、 $m+n = 2 \sim 30$ である。)

【請求項4】

上記界面活性剤は、上記記録液全体に対し、0.05重量%以上、10重量%以下の範囲で含有されていることを特徴とする請求項3記載の液体カートリッジ。

【請求項5】

上記液体容器は、上記記録液を収容する液体収容部と、上記液体供給装置に装着されたときに、上記液体収容部に収容された上記記録液を上記液体供給装置に供給可能に上記液体供給装置に連結させる連結部と、上記液体供給装置に装着されたときに、上記液体収容部から上記液体供給装置に上記記録液が供給されて上記液体収容部内の上記記録液が減少した分に相当する分の空気を外部より取り込むための外部連通孔と、上記液体収容部と上記外部連通孔とを連通させ、上記外部連通孔より取り込まれた空気を上記液体収容部に導入する空気導入管と、上記外部連通孔と上記空気導入管との間に位置し、上記液体収容部より流出した上記記録液を貯留する貯留部とを備えていることを特徴とする請求項3記載の液体カートリッジ。

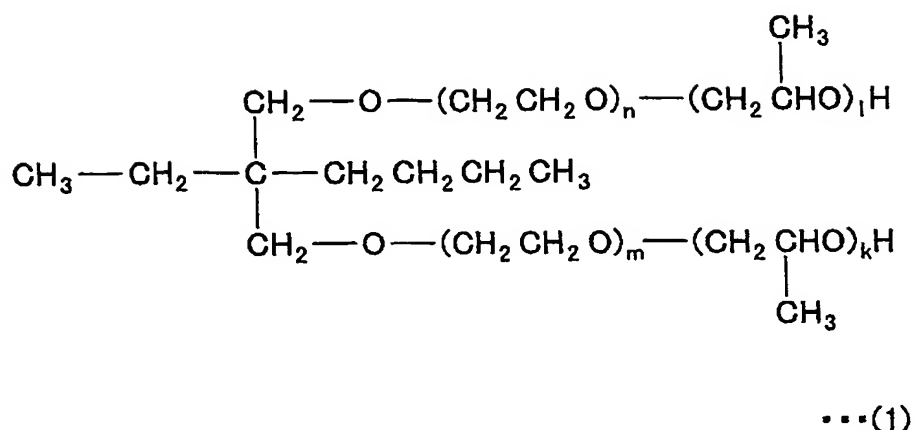
【請求項6】

記録液を貯留する液室と、上記液室に上記記録液を供給する供給部と、上記液室に1つ以上設けられ、上記液室に貯留された上記記録液を押圧する圧力発生素子と、上記圧力発生素子により押圧された上記記録液を上記各液室から液滴の状態で対象物の主面に向かって吐出させる吐出口とを有する吐出手段と、

上記吐出手段に接続され、上記供給部に対する上記記録液の供給源となる液体カートリッジとを備え、

上記記録液は、色素と、上記色素を分散させる溶媒と、化学式1に示す有機化合物を有する界面活性剤とを含有している液体吐出装置。

【化 3】



(ただし $k+l = 1 \sim 10$ であり、 $m+n = 2 \sim 30$ である。)

【請求項 7】

上記記録液は、上記界面活性剤を液全体に対して 0.05 重量%以上、10 重量%以下の範囲で含有している請求項 6 記載の液体吐出装置。

【請求項 8】

上記吐出手段の液室に、上記圧力発生素子が複数設けられ、

上記各圧力発生素子の駆動を制御し、上記吐出口より上記液滴を吐出するときの吐出角度を制御する吐出制御手段を備えている請求項 6 記載の液体吐出装置。

【請求項 9】

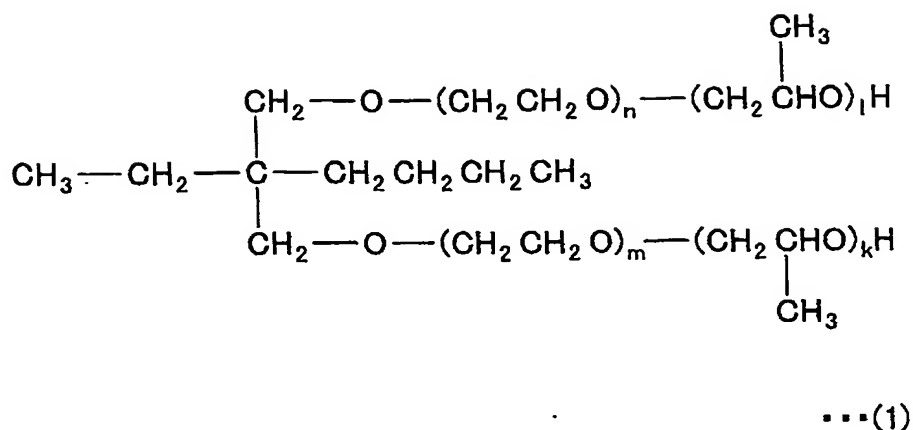
上記吐出手段は、上記吐出口が略ライン状に並設されている請求項 6 記載の液体吐出装置。

【請求項 10】

記録液を貯留する液室と、上記液室に上記記録液を供給する供給部と、上記液室に 1 つ以上設けられ、上記液室に貯留された上記記録液を押圧する圧力発生素子と、上記圧力発生素子により押圧された上記記録液を上記各液室から液滴の状態を対象物の主面に向かって吐出させる吐出口とを有する吐出手段と、上記吐出手段に接続され、上記供給部に対する上記記録液の供給源となる液体カートリッジとを備える液体吐出装置による液体吐出方法であって、

上記記録液として、色素と、上記色素を分散させる溶媒と、化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤とを含有させた混合液を用いることを特徴とする液体吐出方法。

【化 4】



(ただし $k+l = 1 \sim 10$ であり、 $m+n = 2 \sim 30$ である。)

【請求項 11】

上記界面活性剤を、上記記録液全体に対し、0.05重量%以上、10重量%以下の範囲で含有させることを特徴とする請求項10記載の液体吐出方法。

【請求項 12】

上記吐出手段の液室に、上記圧力発生素子を複数配設させ、

上記各圧力発生素子の駆動を制御する吐出制御手段により、上記吐出口より上記液滴を吐出するときの吐出角度を制御することを特徴とする請求項10記載の液体吐出方法。

【請求項 13】

上記吐出手段の吐出口を略ライン状に並設させることを特徴とする請求項10記載の液体吐出方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録液、液体カートリッジ、液体吐出装置及び液体吐出方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、対象物に記録を行うために液滴の状態を対象物に付着される記録液、この記録液が収容される液体カートリッジ、この液体カートリッジに収容された記録液を圧力発生素子が発生した圧力で押圧し、吐出口より液滴の状態にして対象物に吐出する液体吐出装置及び液体吐出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液体を吐出する装置として、対象物となる記録紙に対してヘッドチップよりインクを吐出させて、画像や文字を記録するインクジェット方式のプリンタ装置がある。このインクジェット方式を用いたプリンタ装置は、低ランニングコスト、装置の小型化、印刷画像のカラー化が容易という利点がある。インクジェット方式を用いたプリンタ装置では、例えばイエロー、マゼンダ、シアン、ブラック等のように複数の色のインクがそれぞれ充填されたインクカートリッジからヘッドチップのインク液室等に供給される。

そして、このプリンタ装置は、インク液室等に供給されたインクを、インク液室内に配置された発熱抵抗体等の圧力発生素子でインク内のインクを押圧してヘッドチップに設けられた微小なインク吐出口、いわゆるノズルより吐出させる。具体的には、インク液室内に配置された発熱抵抗体でインク室内のインクを加熱し、発熱抵抗体上のインクに気泡を発生させ、この気泡が割れて消えるときのエネルギーによりインクをノズルから吐出させ、吐出させたインクを対象物となる記録紙等に着弾させて画像や文字を印刷する。

【0003】

このようなインクジェット方式のプリンタ装置に使用されるインクには、例えば色素となる各種の染料、顔料等といった着色剤を有機溶剤等からなる溶媒に分散された溶液が使用される。そして、このようなインクにおいては、例えば記録紙に着弾したときに滲まない、いわゆる高画質であること、長期保存で品質の変化が少ない、いわゆる長期保存性に優れていること、記録紙に着弾した後に光や熱、水分等によって変色しない、いわゆる高耐性であること、プリンタ装置の印刷速度に対応してノズルより吐出されること、印刷された後は速やかに乾燥する、いわゆる速乾性であること、印刷中若しくは印刷中断後に再起動したときにノズルに目詰まりを生じさせないこと等といった特性が要求され、これらの要求を満たす提案が特許文献1～特許文献8等にされている。

【0004】

しかしながら、プリンタ装置の印刷速度の向上、すなわちノズルからのインクが吐出される吐出間隔の短縮に対応したインクの開発は困難であるのが実情である。具体的には、プリンタ装置の印刷速度の向上に伴いインクの粘度を小さくする必要があるが、このようにインクの粘度を小さくすると、ノズルからインクを吐出するときの安定性が低下するといった問題がある。

【0005】

また、プリンタ装置で印刷する際は、印刷コストを低く抑えるために、記録紙として例えばコピー用紙、ボンド紙、レポート紙等の普通紙を主に用いるようにする。この場合、着弾したインクが普通紙の繊維に沿って滲んだり、普通紙に含まれているサイズ剤等によって乾きにくかったりするといった問題が生じる虞がある。

【0006】

このような問題を解決するために、インクのpHを強アルカリ性にしたり、多量の界面活性剤等を使用したりすること等が特許文献9、特許文献10等に提案されている。

【0007】

しかしながら、インクのpHを強アルカリ性にしたり用いる提案は、普通紙に印刷されたインクも強アルカリ性を帯びることになり、印刷されたインクに触れたものの物性を変化させてしまうといった問題がある。

【0008】

多量の界面活性剤を用いる提案は、普通紙の種類によっては滲みが多く発生する虞がある。また、この提案では、インクがノズル開口面よりインク液室側に後退し過ぎたり、ノズル開口面を越えて外部に漏れ出してしまうたりしてノズルに対するインクの濡れ具合の制御が難しくノズルよりインクを吐出することが困難になる。さらに、この提案では、一般的に用いられる界面活性剤の曇点は60℃程度であり、インクをノズルより吐出するときの発熱抵抗体による加熱で曇点を越えてしまうことがある。このように、界面活性剤の曇点を越えて加熱されると、インク中に界面活性剤が析出してインクの物性が変化し、高画質な印刷ができなくなったり、吐出間隔の短縮に対応できなくなったりしてしまう。

【0009】

- 【特許文献1】特開昭59-93765号公報
- 【特許文献2】特開昭60-243175号公報
- 【特許文献3】特開昭56-149475号公報
- 【特許文献4】特開昭56-163168号公報
- 【特許文献5】特開昭56-5781号公報
- 【特許文献6】特開昭63-139964号公報
- 【特許文献7】特開昭53-61412号公報
- 【特許文献8】特開昭62-116676号公報
- 【特許文献9】特開昭56-57862号公報
- 【特許文献10】特開昭55-29546号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、対象物に対して濡れ性に優れ、泡立ちが少なく、滲みが抑制された高画質な印刷や、吐出間隔の短縮に対応可能な記録液、この記録液が収容される液体カートリッジ、この液体カートリッジに収容された記録液を用いて高画質な印刷を行える液体吐出装置及び液体吐出方法を提供するものである。

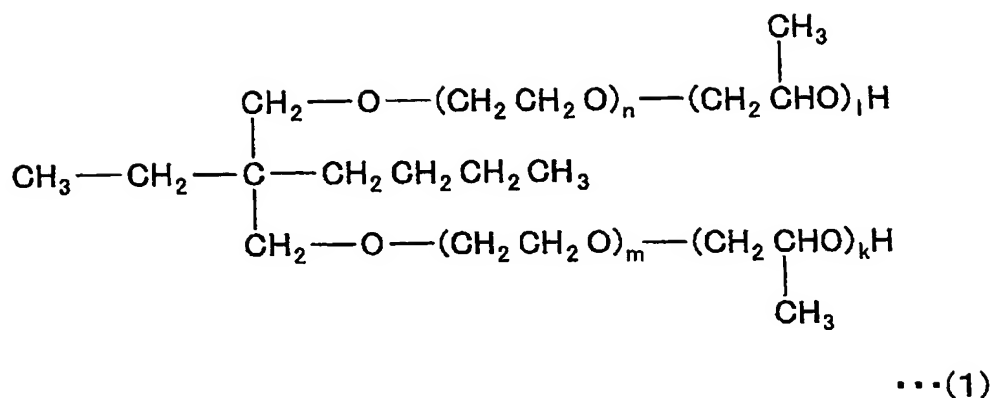
【課題を解決するための手段】

【0011】

上述した目的を達成する本発明に係る記録液は、対象物に記録を行うために液滴の状態を対象物に付着される記録液であって、色素と、色素を分散させる溶媒と、化学式1に示す有機化合物を有する界面活性剤とを含有している。

【0012】

【化1】

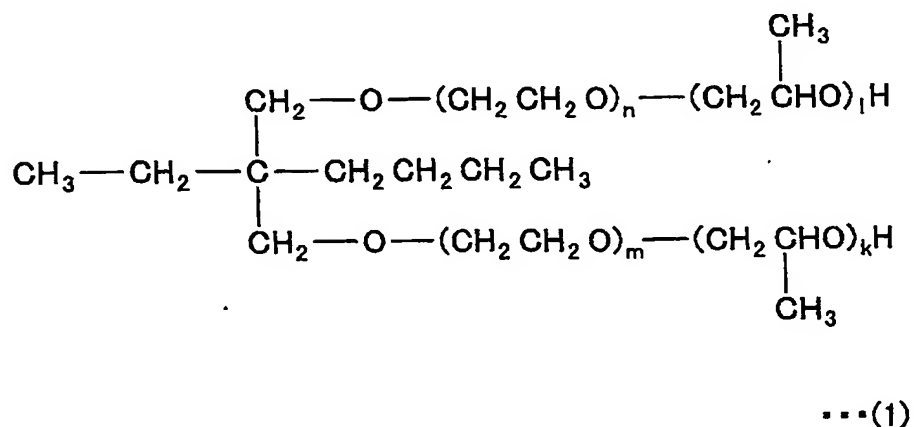
(ただし $k+l = 1 \sim 10$ であり、 $m+n = 2 \sim 30$ である。)

【0013】

本発明に係る液体カートリッジは、液体容器に収容された記録液を液滴の状態で吐出し、対象物に付着させることで記録を行う液体吐出装置に備わる液体供給装置に装着され、液体供給装置に対し、記録液の供給源となる液体カートリッジであって、記録液が、色素と、色素を分散させる溶媒と、化学式1に示す有機化合物を有する界面活性剤とを含有している

【0014】

【化2】

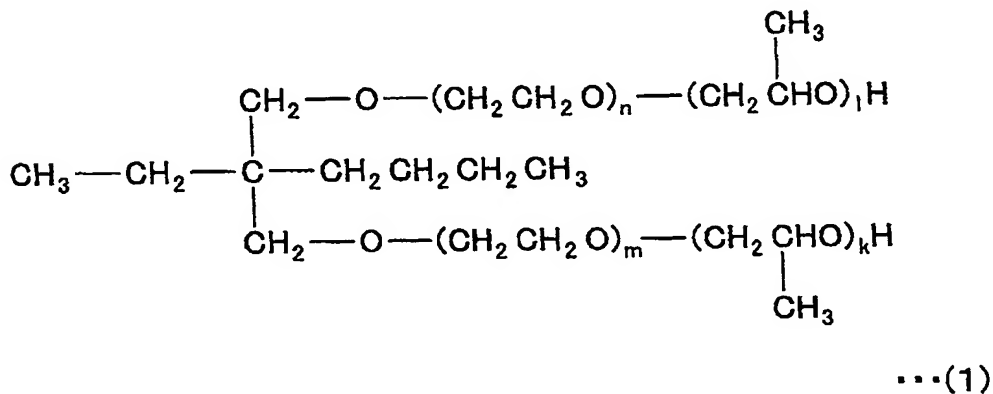
(ただし $k+l = 1 \sim 10$ であり、 $m+n = 2 \sim 30$ である。)

【0015】

本発明に係る液体吐出装置は、記録液を貯留する液室と、液室に記録液を供給する供給部と、液室に1つ以上設けられ、液室に貯留された記録液を押圧する圧力発生素子と、圧力発生素子により押圧された記録液を各液室から液滴の状態を対象物の主面に向かって吐出させる吐出口とを有する吐出手段と、吐出手段に接続され、供給部に対する記録液の供給源となる液体カートリッジとを備え、記録液が、色素と、色素を分散させる溶媒と、化学式1に示す有機化合物を有する界面活性剤とを含有している。

【0016】

【化3】



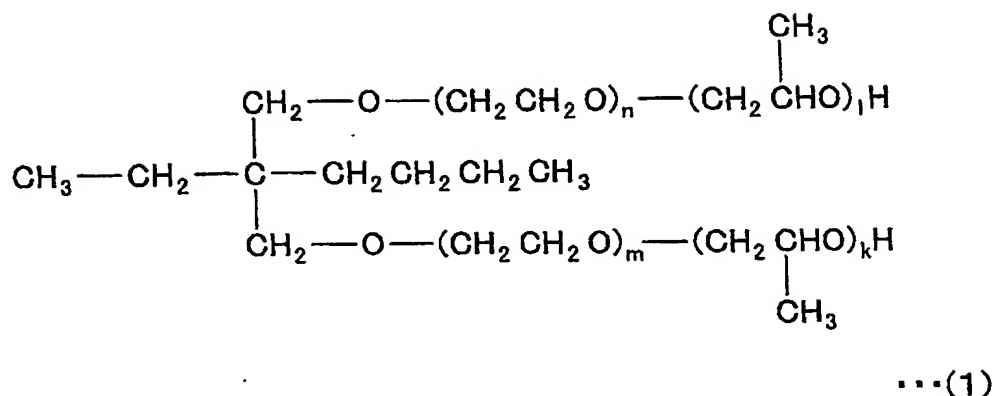
(ただし $k+l = 1 \sim 10$ であり、 $m+n = 2 \sim 30$ である。)

【0017】

本発明に係る液体吐出方法は、記録液を貯留する液室と、液室に記録液を供給する供給部と、液室に1つ以上設けられ、液室に貯留された記録液を押圧する圧力発生素子と、圧力発生素子により押圧された記録液を各液室から液滴の状態を対象物の主面に向かって吐出させる吐出口とを有する吐出手段と、吐出手段に接続され、供給部に対する記録液の供給源となる液体カートリッジとを備える液体吐出装置による液体吐出方法であって、記録液として、色素と、色素を分散させる溶媒と、化学式1に示す有機化合物を有する界面活性剤とを含有させた混合液を用いる。

【0018】

【化 4】



(ただし $k+l = 1 \sim 10$ であり、 $m+n = 2 \sim 30$ である。)

【0019】

本発明によれば、記録液に少なくとも化学式1に示す有機化合物を有する界面活性剤を含有させることで、液室内の記録液が泡立つことを抑え、且つ対象物に対する記録液の塗れ性を良好にできる。したがって、本発明によれば、吐出手段の液室内の記録液の泡立ちを抑制でき、且つ吐出口等に対する記録液の濡れ性も良好にできることから、記録液を吐出口より適切に吐出できる。また、本発明によれば、化学式1に示す有機物化合物を有する界面活性剤の曇点が80℃程度と、従来用いていた界面活性剤より高いことから、記録液を吐出口より吐出するときに、圧力発生素子上の記録液の温度が界面活性剤の曇点を容易に超えてしまうことを抑えることができる。

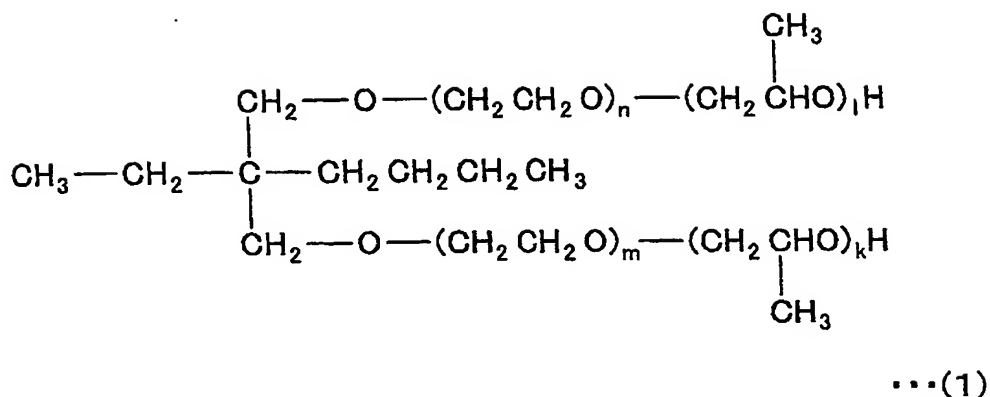
【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、記録液に少なくとも化学式1に示す有機化合物を有する界面活性剤を含有させることで、液室内の記録液が泡立つことを抑え、且つ対象物に対する記録液の濡れ性を良好にできることから、対象物として記録紙を用いたときに、記録紙に着弾した記録液の滲みや掠れが抑制されて高画質な印刷を行うことができる。

【0021】

【化5】



(ただし $k+l=1 \sim 10$ であり、 $m+n=2 \sim 30$ である。)

【0022】

本発明によれば、記録液に含有される界面活性剤の曇点が従来に比べて高くなっていることから、記録液を吐出口より吐出するときに、圧力発生素子上の記録液が界面活性剤の曇点を容易に超えてしまうことがなく、記録液の温度が界面活性剤の曇点を越えて記録液の特性が変化すること抑制できる。したがって、本発明によれば、記録液の特性が変化して液滴を吐出口より吐出できなくなるといった不具合を防止できる。

【0023】

本発明によれば、液室内で記録液が過剰に泡立つことを抑え、且つ吐出口等に対する記録液の濡れ性も良好にできることから、吐出口より記録液を液滴の状態で適切に吐出できる。

【0024】

本発明によれば、吐出口より記録液を吐出する間隔が短縮されても、液室内で記録液が過剰に泡立つことなく、吐出口等に対する濡れ性も良好であることから、液室内や吐出口に記録液を適切に供給でき、印刷速度が向上しても対応して記録液を吐出できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明が適用された記録液、液体カートリッジ、液体吐出装置及び液体吐出方法について、図面を参照して説明する。図1に示すインクジェットプリンタ装置（以下、プリンタ装置と記す。）1は、所定方向に走行する記録紙Pに対してインク等を吐出して画像や文字を印刷するものである。また、このプリンタ装置1は、記録紙Pの印刷幅に合わせて、記録紙Pの幅方向、すなわち図1中矢印W方向にインク吐出口（ノズル）を略ライン状に並設した、いわゆるライン型のプリンタ装置である。

【0026】

このプリンタ装置1は、図2及び図3に示すように、記録紙Pに対して画像や文字等を記録する記録液であるインク2を吐出するインクジェットプリントヘッドカートリッジ（以下、ヘッドカートリッジと記す。）3と、このヘッドカートリッジ3を装着するプリンタ本体4とを備える。プリンタ装置1は、ヘッドカートリッジ3がプリンタ本体4に対して着脱可能であり、更に、ヘッドカートリッジ3に対してインク供給源となり、インク2を収容する液体カートリッジであるインクカートリッジ11y、11m、11c、11kが着脱可能となっている。このプリンタ装置1では、イエローのインクカートリッジ11y、マゼンタのインクカートリッジ11m、シアンのインクカートリッジ11c、ブラッ

クのインクカートリッジ 11k が使用可能となっており、また、プリンタ本体 4 に対して着脱可能なヘッドカートリッジ 3 と、ヘッドカートリッジ 3 に対して着脱可能なインクカートリッジ 11y, 11m, 11c, 11k とを消耗品として交換可能になっている。

【0027】

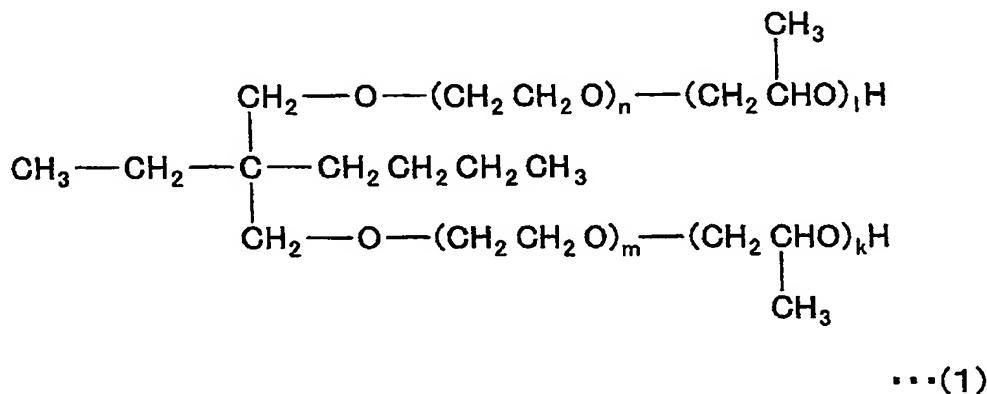
このようなプリンタ装置 1 は、記録紙 P を積層して収納するトレイ 55a をプリンタ本体 4 の前面底面側に設けられたトレイ装着部 5 に装着することにより、トレイ 55a に収納されている記録紙 P をプリンタ本体 4 内に給紙できる。トレイ 55a は、プリンタ本体 4 の前面のトレイ装着部 5 に装着されると、給排紙機構 54 により記録紙 P が給紙口 55 からプリンタ本体 4 の背面側に給紙される。プリンタ本体 4 の背面側に送られた記録紙 P は、反転ローラ 83 により走行方向が反転され、往路の上側をプリンタ本体 4 の背面側から前面側に送られる。プリンタ本体 4 の背面側から前面側に送られる記録紙 P は、プリンタ本体 4 の前面に設けられた排紙口 56 より排紙されるまでに、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置 69 より入力された文字データや画像データに応じた印刷データが文字や画像として印刷される。

【0028】

印刷するときに記録液となるインク 2 は、例えば色素となる水溶性染料や、各種顔料等といった着色剤と、この着色剤を分散させる溶媒と、化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤とを混合させた混合液である。

【0029】

【化 6】



(ただし $k+l = 1 \sim 10$ であり、 $m+n = 2 \sim 30$ である。)

【0030】

着色剤としては、以下に示す直接染料、酸性染料、塩基性染料、反応性染料等といった水溶性染料等をもちいることができる。具体的に、イエロー系直接染料としては、例えば C. I. ダイレクトイエロー 1、同 8、同 11、同 12、同 24、同 26、同 27、同 28、同 33、同 39、同 44、同 50、同 58、同 85、同 86、同 87、同 88、同 89、同 98、同 100、同 110 等を挙げることができ、これらのうち一種又は複数種を混合して用いる。マゼンタ系の直接染料としては、例えば C. I. ダイレクトレッド 1、同 2、同 4、同 9、同 11、同 13、同 17、同 20、同 23、同 24、同 28、同 31、同 33、同 37、同 39、同 44、同 46、同 62、同 63、同 75、同 79、同 80、同 81、同 83、同 84、同 89、同 95、同 99、同 113、同 197、同 201、同 218、同 220、同 224、同 225、同 226、同 227、同 228、同 229、同 230、同 321 等を挙げることができ、これらのうち一種又は複数種を混合して用い

る。シアン系の直接染料としては、例えばC. I. ダイレクトブルー1、同2、同6、同8、同15、同22、同25、同41、同71、同76、同77、同78、同80、同86、同90、同98、同106、同108、同120、同158、同160、同163、同165、同168、同192、同193、同194、同195、同196、同199、同200、同201、同202、同203、同207、同225、同226、同236、同237、同246、同248、同249等を挙げることができ、これらのうち一種又は複数種を混合して用いる。ブラック系の直接染料としては、例えばC. I. ダイレクトブラック17、同19、同22、同32、同38、同51、同56、同62、同71、同74、同75、同77、同94、同105、同106、同107、同108、同112、同113、同117、同118、同132、同133、同146等を挙げることができ、これらのうち一種又は複数種を用いる。

【0031】

イエロー系の酸性染料としては、例えばC. I. アシッドイエロー1、同3、同7、同11、同17、同19、同23、同25、同29、同36、同38、同40、同42、同44、同49、同59、同61、同70、同72、同75、同76、同78、同79、同98、同99、同110、同111、同112、同114、同116、同118、同119、同127、同128、同131、同135、同141、同142、同161、同162、同163、同164、同165等を挙げることができ、これらのうち一種又は複数種を混合して用いる。マゼンタ系の酸性染料としては、例えばC. I. アシッドレッド1、同6、同8、同9、同13、同14、同18、同26、同27、同32、同35、同37、同42、同51、同52、同57、同75、同77、同80、同82、同83、同85、同87、同88、同89、同92、同94、同97、同106、同111、同114、同115、同117、同118、同119、同129、同130、同131、同133、同134、同138、同143、同145、同154、同155、同158、同168、同180、同183、同184、同186、同194、同198、同199、同209、同211、同215、同216、同217、同219、同249、同252、同254、同256、同257、同262、同265、同266、同274、同276、同282、同283、同303、同317、同318、同320、同321、同322等を挙げることができ、これらのうち一種又は複数種を混合して用いる。シアン系の酸性染料としては、例えばC. I. アシッドブルー1、同7、同9、同15、同22、同23、同25、同27、同29、同40、同41、同43、同45、同54、同59、同60、同62、同72、同74、同78、同80、同82、同83、同90、同92、同93、同100、同102、同103、同104、同112、同113、同117、同120、同126、同127、同129、同130、同131、同138、同140、同142、同143、同151、同154、同158、同161、同166、同167、同168、同170、同171、同175、同182、同183、同184、同187、同192、同199、同203、同204、同205、同229、同234、同236等が挙げられ、これらのうち一種又は複数種を混合して用いる。ブラック系の酸性染料としては、例えばC. I. アシッドブラック1、同2、同7、同24、同26、同29、同31、同44、同48、同50、同51、同52、同58、同60、同62、同63、同64、同67、同72、同76、同77、同94、同107、同108、同109、同110、同112、同115、同118、同119、同121、同122、同131、同132、同139、同140、同155、同156、同157、同158、同159、同191等を挙げることができ、これらのうち一種又は複数種を混合して用いる。

【0032】

イエロー系の塩基性染料としては、例えばC. I. ベイシックブラック2、8、C. I. ベイシックイエロー1、同2、同11、同12、同14、同21、同32、同36、C. I. ベイシックオレンジ2、同15、同21、同22等が挙げられ、これらのうち一種又は複数種を混合して用いる。マゼンタ系の塩基性染料としては、例えばC. I. ベイシックレッド1、同2、同9、同12、同13、同37、C. I. ベイシックバイオレット

1、同3、同7、同10、同14等を挙げることができ、これらのうち一種又は複数種を混合して用いる。シアン系の塩基性染料としては、例えばC. I. ベイシックブルー同1、同3、同5、同7、同9、同24、同25、同26、同28、同29、C. I. ベイシックグリーン1、同4等が挙げられ、これらのうち一種又は複数種を混合して用いる。

【0033】

イエロー系の反応性染料としては、例えばC. I. リアクティブイエロー1、同2、同3、同13、同14、同15、同17、C. I. リアクティブオレンジ2、同5、同7、同16、同20、同24等が挙げられ、これらのうち一種又は複数種を混合して用いる。マゼンタ系の反応性染料としては、例えばC. I. リアクティブレッド6、同7、同11、同12、同13、同14、同15、同17、21、同23、同24、同35、同36、同42、同63、同66、同84等が挙げられ、これらのうち一種又は複数種を混合して用いる。シアン系の反応性染料としては、例えばC. I. リアクティブブルー2、同5、同7、同12、同13、同14、同15、同17、同18、同19、同20、同21、同25、同27、同28、同37、同38、同40、同41、C. I. リアクティブグリーン5、同7等が挙げられ、これらのうち一種又は複数種を混合して用いる。

【0034】

以上に挙げた染料等を分散させる溶媒としては、例えば低粘度、取り扱いが容易、低コスト、無臭等といった特性を満たす水等を用いる。また、インク2の溶媒としては、インク2中に不要なイオンの混入を防止するに、例えばイオン交換水等を用いることもできる。

【0035】

また、インク2には、水やイオン交換水等といった溶媒の他に、例えば脂肪族一価アルコール、脂肪族多価アルコール、脂肪族多価アルコールの誘導体等といった水溶性有機溶剤も溶媒として含有させる。

【0036】

具体的に、脂肪族一価アルコールとしては、例えばメチルアルコール、エチルアルコール、*n*-プロピルアルコール、*i*-プロピルアルコール、*n*-ブチルアルコール、*s*-ブチルアルコール、*t*-ブチルアルコール等の低級アルコールが挙げられ、これらのうち一種又は複数種を混合して用いる。以上に挙げた脂肪族一価アルコールを溶媒として用いた場合、インク2の表面張力を適切にでき、記録紙P等に対する浸透性、ドット形成性、印刷された画像の乾燥性に優れたインク2が得られる。そして、この場合、脂肪族一価アルコールのうち、エチルアルコール、*i*-プロピルアルコール、*n*-ブチルアルコール等をインク2の溶媒として用いることで、上述した特性の優れたインク2が得られる。

【0037】

脂肪族多価アルコールとしては、例えばエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、グリセロール等のアルキレングリコール類、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコール類、チオジグリコール等が挙げられ、これらのうち一種又は複数種を混合して用いる。脂肪族多価アルコールの誘導体としては、例えばエチレングリコールジメチルエーテル等の上述した脂肪族多価アルコールの低級アルキルエーテル類、エチレングリコールジアセテート等の上述した脂肪族多価アルコールの低級カルボン酸エステル類等を挙げることができる。以上に挙げた脂肪族多価アルコール及びその誘導体をインク2の溶媒として用いた場合、インク2を乾きにくくさせ、インク2の氷点を低くできることから、インク2を長期保存したときの物性の変化を抑え、且つ乾いたインク2でノズル44aが目詰まりを起こすことを抑えることが可能になる。

【0038】

したがって、染料等を分散させる溶媒として、水等の他に、それぞれが特有の性質を有する脂肪族一価アルコール、脂肪族多価アルコール、脂肪族多価アルコールの誘導体等のうち一種又は複数種を混合して用いることで、目的や用途にあったインク2を得ることができる。

【0039】

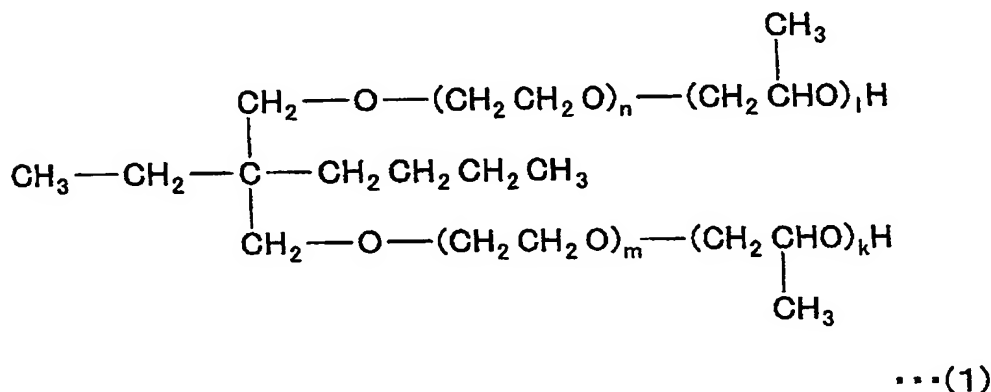
また、インク 2 には、脂肪族一価アルコール、脂肪族多価アルコール及びその誘導体等の他に、例えばジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド類、アセトン、ジアセトンアルコール等のケトン類、ケトアルコール類、テトラヒドロフラン、ジオキサン、 γ -ブチラクトン、グリセリン、1, 2, 6-ヘキサントリオール等の3価アルコール類、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、スルホラン、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、1, 3-ジメチル-2-イミダゾリジノン等の含窒素複素環化合物等のうち一種又は複数種を混合して添加してもよい。これにより、インク 2 では、上述した諸特性の向上を図ることが可能になる。

【0040】

インク 2 には、上述した染料及び溶媒の他に、少なくとも化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤も含有されている。

【0041】

【化 7】



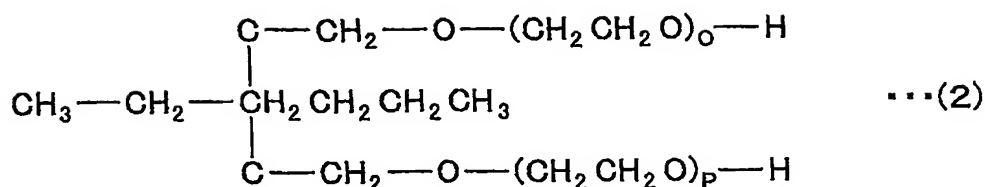
(ただし $k+l = 1 \sim 10$ であり、 $m+n = 2 \sim 30$ である。)

【0042】

また、インク 2 には、以上に挙げた化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤の他に、例えば化学式 2 に示す有機化合物を有する界面活性剤を含有させることも可能である。

【0043】

【化8】



(ただし、 $O + P$ は、2 以上の整数である。)

【0044】

さらに、インク 2 には、化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤の他に、例えばポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル等のエーテル類、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル等のエステル類、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレン共重合体、ポリオキシエチレンアルキルアミンエーテル、脂肪酸ジエタノールアミド等の含窒素類等のうちの一種以上を、ポリオキシエチレンアセリレンジリコール類等と混合した界面活性剤等を含有させることも可能である。

【0045】

以上のような材料が混合されて得られるインク 2 では、少なくとも化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤が含有されていることから、泡立つことが抑えられ、且つ記録紙 P に対する濡れ性を良好にできる、すなわち記録紙 P の厚み方向に速やかに浸透されて乾燥したような状態になる。したがって、インク 2 が記録紙 P に着弾して得られる画像や文字データを、滲みや掠れの無い高画質な状態で印刷できる。

【0046】

また、インク 2 においては、少なくとも含有される化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤の曇点が 80℃程度と高温であることから、従来のように液滴にして吐出するときに界面活性剤の曇点を越えてしまい特性が変化することがなく、安定した物性の状態で液滴状態にして記録紙 P に着弾できる。

【0047】

インク 2 において、化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤の含有量は、インク 2 全重量に対し、0.05 重量%以上、10 重量%以下の範囲にされ、より好ましくは 0.1 重量%以上、5 重量%以下の範囲にされている。インク 2 全体量に対して化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤の含有量が 0.05 重量%よりも少ない場合、記録紙 P に対する濡れ性が悪くなったりする。一方、インク 2 全体量に対して化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤の含有量が 10 重量%よりも多い場合、インク 2 に泡立ちが起こるといった不具合が起こる。したがって、化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤の含有量をインク 2 全重量に対して 0.05 重量%以上、10 重量%以下の範囲にすることは、泡立ちを抑え、且つ記録紙 P への染み込みを適切に行われるインク 2 を得る上で大変重要である。

【0048】

なお、インク 2 には、上述した染料、溶媒、界面活性剤等の他に、例えば粘度調整剤、表面張力調整剤、pH 調整剤、防腐剤、防錆剤、防かび剤等を添加させることも可能である。具体的に、粘度調整剤、表面張力調整剤、pH 調整剤等としては、例えばゼラチン、カゼイン等のタンパク質、アラビアゴム等の天然ゴム、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシメチルセルロース等のセルロース誘導体、リグニンスルホン

酸塩、セラック等の天然高分子、ポリアクリル酸塩、スチレン-アクリル酸共重合塩、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等が挙げられ、これらのうちの一種以上を添加させることも可能である。また、防腐剤、防錆剤、防かび剤等としては、例えば安息香酸、ジクロロフェン、ヘキサクロロフェン、ソルビン酸、p-ヒドロキシ安息香酸エステル、エチレンジアミン四酢酸(EDTA)等が挙げられ、これらのうちの一種以上を添加させることも可能である。

【0049】

以上のような構成のインク2は、次のようにして調製される。着色剤に染料等を用いた溶解系のインク2を調製する場合、上述した染料からなる着色剤と、溶媒と、界面活性剤とを混合し、40℃～80℃に加熱ながらスクリュウ等で攪拌、分散させることで調製できる。また、着色剤に顔料などを用いた分散系のインク2の場合、従来から用いられている顔料微細分散法、例えばボールミル、サンドミル、アトライター、ロールミル、アジテータ、ヘンシュルミキサ、コロイドミル、超音波ホモジライザー、パールミル、湿式ジェットミル等といった分散装置等を用い、顔料及び界面活性剤を溶媒に分散させることで調製できる。このようにして調製されたインク2には、例えば濾過フィルター等を通して異物や粗大粒子等を除去する。

【0050】

そして、以上のように調製されたインク2は、図2及び図3に示すように、イエローを呈するものがインクカートリッジ11yに収容され、マゼンタを呈するものがインクカートリッジ11mに収容され、シアンを呈するものがインクカートリッジ11cに収容され、ブラックを呈するものがインクカートリッジ11kに収容される。

【0051】

次に、上述したプリンタ装置1を構成するプリンタ本体2に対して着脱可能なヘッドカートリッジ3と、このヘッドカートリッジ3に着脱可能にされたインクカートリッジ11y, 11m, 11c, 11kとについて図面を参照して説明する。

【0052】

記録紙Pに印刷を行うヘッドカートリッジ3は、図1に示すように、プリンタ本体4の上面側から、すなわち図1中矢印A方向から装着され、給排紙機構54により走行する記録紙Pに対してインク2を吐出して印刷を行う。

【0053】

ヘッドカートリッジ3は、上述したインク2を、例えば電気熱変換式又は電気機械変換式等を用いた圧力発生手段が発生した圧力により微細に粒子化して吐出し、記録紙P等といった対象物の主面に液滴状態にしたインク2を吹き付ける。具体的に、ヘッドカートリッジ3は、図2及び図3に示すように、カートリッジ本体21を有し、このカートリッジ本体21には、インク2が充填された容器であるインクカートリッジ11y, 11m, 11c, 11kが装着される。なお、以下では、インクカートリッジ11y, 11m, 11c, 11kを単にインクカートリッジ11ともいう。

【0054】

ヘッドカートリッジ3に着脱可能なインクカートリッジ11は、強度や耐インク性を有するポリプロピレン等の樹脂材料等を射出成形することにより成形されるカートリッジ容器12を有している。このカートリッジ容器12は、長手方向を使用する記録紙Pの幅方向の寸法と略同じ寸法となす略矩形状に形成され、内部に貯留するインク容量を最大限に増やす構成となっている。

【0055】

具体的に、インクカートリッジ11を構成するカートリッジ容器12には、インク2を収容するインク収容部13と、インク収容部13からヘッドカートリッジ3のカートリッジ本体21にインク2を供給するインク供給部14と、外部よりインク収容部13内に空気を取り込む外部連通孔15と、外部連通孔15より取り込まれた空気をインク収容部13内に導入する空気導入路16と、外部連通孔15と空気導入路16との間でインク2を一時的に貯留する貯留部17と、インクカートリッジ11をカートリッジ本体21に係止

するための係止突部 18 及び係合段部 19 とが設けられている。

【0056】

インク収容部 13 は、気密性の高い材料によりインク 2 を収容するための空間を形成している。インク収容部 13 は、略矩形に形成され、長手方向の寸法が使用する記録紙 P の幅方向、すなわち図 3 中に示す記録紙 P の幅方向 W の寸法と略同じ寸法となるように形成されている。

【0057】

インク供給部 14 は、インク収容部 13 の下側略中央部に設けられている。このインク供給部 14 は、インク収容部 13 と連通した略突形状のノズルであり、このノズルの先端が後述するヘッドカートリッジ 3 の接続部 26 に嵌合されることにより、インクカートリッジ 2 のカートリッジ容器 12 とヘッドカートリッジ 3 のカートリッジ本体 21 を接続する。

【0058】

インク供給部 14 は、図 4 (A) 及び図 4 (B) に示すように、インクカートリッジ 11 の底面 14a にインク 2 を供給する供給口 14b が設けられ、この底面 14a に、供給口 14b を開閉する弁 14c と、弁 14c を供給口 14b の閉塞する方向に付勢するコイルバネ 14d と、弁 14c を開閉する開閉ピン 14e とを備えている。ヘッドカートリッジ 3 の接続部 26 に接続されるインク 2 を供給する供給口 14b は、図 4 (A) に示すように、インクカートリッジ 11 がヘッドカートリッジ 3 のカートリッジ本体 21 に装着される前の段階において、付勢部材であるコイルバネ 14d の付勢力により弁 14c が供給口 14b を閉じる方向に付勢され閉塞されている。そして、インクカートリッジ 11 がカートリッジ本体 21 に装着されると、図 4 (B) に示すように、開閉ピン 14e がヘッドカートリッジ 3 を構成するカートリッジ本体 21 の接続部 26 の上部によりコイルバネ 14d の付勢方向とは反対の方向に押し上げられる。これにより、押し上げられた開閉ピン 14e は、コイルバネ 14d の付勢力に抗して弁 14c を押し上げて供給口 14b を開放する。このようにして、インクカートリッジ 11 のインク供給部 14 は、ヘッドカートリッジ 3 の接続部 26 に接続され、インク収容部 13 とインク溜め部 31 とを連通し、インク溜め部 31 へのインク 2 の供給が可能な状態となる。

【0059】

また、インクカートリッジ 11 をヘッドカートリッジ 3 側の接続部 26 から引き抜くとき、すなわちインクカートリッジ 11 をヘッドカートリッジ 3 の装着部 22 より取り外すときは、弁 14c の開閉ピン 14e による押し上げ状態が解除され、弁 14c がコイルバネ 14d の付勢方向に移動して供給口 14b を閉塞する。これにより、インクカートリッジ 11 をカートリッジ本体 21 に装着する直前にインク供給部 14 の先端部が下方を向いている状態であってもインク収容部 13 内のインク 2 が漏れることを防止することができる。また、インクカートリッジ 11 をカートリッジ本体 21 から引き抜いたときには、直ちに弁 14c が供給口 14b を閉塞するので、インク供給部 14 の先端からインク 2 が漏れることを防止できる。

【0060】

外部連通孔 15 は、図 3 に示すように、インクカートリッジ 11 外部からインク収容部 13 に空気を取り込む通気口であり、ヘッドカートリッジ 3 の装着部 22 に装着されたときも、外部に臨み外気を取り込むことができるように、装着部 22 への装着時に外部に臨む位置であるカートリッジ容器 12 の上面、ここでは上面略中央に設けられている。外部連通孔 15 は、インクカートリッジ 11 がカートリッジ本体 21 に装着されてインク収容部 13 からカートリッジ本体 21 側にインク 2 が流下した際に、インク収容部 13 内のインク 2 が減少した分に相当する分の空気を外部よりインクカートリッジ 11 内に取り込む。

【0061】

空気導入路 16 は、インク収容部 13 と外部連通孔 15 とを連通し、外部連通孔 15 より取り込まれた空気をインク収容部 13 内に導入する。これにより、このインクカートリ

ッジ11がカートリッジ本体21に装着された際に、ヘッドカートリッジ3のカートリッジ本体21にインク2が供給されてインク収容部13内のインク2が減少し内部が減圧状態となっても、インク収容部13には、空気導入路16によりインク収容部13に空気が導入されることから、内部の圧力が平衡状態に保たれてインク2をカートリッジ本体21に適切に供給することができる。

【0062】

貯留部17は、外部連通孔15と空気導入路16との間に設けられ、インク収容部13に連通する空気導入路16よりインク2が漏れ出た際に、いきなり外部に流出することがないようにインク2を一時的に貯留する。この貯留部17は、長い方の対角線をインク収容部13の長手方向とした略菱形に形成され、インク収容部13の最も下側に位置する頂部に、すなわち短い方の対角線上の下側に空気導入路16を設けるようにし、インク収容部13より進入したインク2を再度インク収容部13に戻すことができるようにしている。また、貯留部17は、短い方の対角線上の最も下側の頂部に外部連通孔15を設けるようにし、インク収容部13より進入したインク2が外部連通孔15より外部に漏れにくくする。

【0063】

係止突部18は、インクカートリッジ11の短辺の一方の側面に設けられた突部であり、ヘッドカートリッジ3のカートリッジ本体21のラッチレバー24に形成された係合孔24aと係合する。この係止突部18は、上面がインク収容部13の側面に対して略直交するような平面で形成されると共に、下面は側面から上面に向かって傾斜するように形成されている。

係合段部19は、インクカートリッジ11の係止突部18が設けられた側面の反対側の側面の上部に設けられている。係合段部19は、カートリッジ容器12の上面と一端を接する傾斜面19aと、この傾斜面19aの他端と他方の側面と連続し、上面と略平行な平面19bとからなる。インクカートリッジ11は、係合段部19が設けられていることで、平面19bが設けられた側面の高さがカートリッジ容器12の上面より1段低くなるように形成され、この段部でカートリッジ本体21の係合片23と係合する。係合段部19は、ヘッドカートリッジ3の装着部22に挿入されるとき、挿入端側の側面に設けられ、ヘッドカートリッジ3の装着部22側の係合片23に係合することで、インクカートリッジ11を装着部22に装着する際の回動支点部となる。

【0064】

以上のような構成のインクカートリッジ11は、上述した構成の他に、例えばインク収容部13内のインク2の残量を検出するための残量検出部や、インクカートリッジ11y, 11m, 11c, 11kを識別するための識別部等を備えている。

【0065】

次に、以上のように構成されたイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのインク2を収納したインクカートリッジ11y, 11m, 11c, 11kが装着されるヘッドカートリッジ3について説明する。

【0066】

ヘッドカートリッジ3は、図2及び図3に示すように、上述したインクカートリッジ11とカートリッジ本体21とによって構成され、カートリッジ本体21には、インクカートリッジ11が装着される装着部22y, 22m, 22c, 22k（以下、全体を示すときには単に装着部22ともいう。）と、インクカートリッジ11を固定する係合片23及びラッチレバー24と、インクカートリッジ11を取り出し方向に付勢する付勢部材25と、インク供給部14と接続されてインク2が供給される接続部26と、インク2を吐出するヘッドチップ27と、ヘッドチップ27を保護するヘッドキャップ28とを有している。

【0067】

インクカートリッジ11が装着される装着部22は、インクカートリッジ11が装着されるように上面をインクカートリッジ11の挿脱口として略凹形状に形成され、ここでは

4本のインクカートリッジ11が記録紙Pの幅方向と略直交方向、すなわち記録紙Pの走行方向に並んで収納される。装着部22は、インクカートリッジ11が収納されることから、インクカートリッジ11と同様に印刷幅の方向に長く設けられている。カートリッジ本体21には、インクカートリッジ11が収納装着される。

【0068】

装着部22は、図2に示すように、インクカートリッジ11が装着される部分であり、イエロー用のインクカートリッジ11yが装着される部分を装着部22yとし、マゼンタ用のインクカートリッジ11mが装着される部分を装着部22mとし、シアン用のインクカートリッジ11cが装着される部分を装着部22cとし、ブラック用のインクカートリッジ11kが装着される部分を装着部22kとし、各装着部22y, 22m, 22c, 22kは、隔壁22aによりそれぞれ区画されている。なお、上述したようにブラックのインクカートリッジ11kは、一般的に使用量が多いことから、インク2の内容容量が大きくなるように厚く形成されているため、幅が他のインクカートリッジ11y, 11m, 11cよりも大きくなっている。このため、装着部22kは、インクカートリッジ11kの厚みに合わせて他の装着部22y, 22m, 22cよりも広がっている。

【0069】

また、インクカートリッジ11が装着される装着部22の開口端には、図3に示すように、係合片23が設けられている。この係合片23は、装着部22の長手方向の一端縁に設けられており、インクカートリッジ11の係合段部19と係合する。インクカートリッジ11は、インクカートリッジ11の係合段部19側を挿入端として斜めに装着部22内に挿入し、係合段部19と係合片23との係合位置を回動支点として、インクカートリッジ11の係合段部19が設けられていない側を装着部22側に回動させるようにして装着部22に装着することができる。これによって、インクカートリッジ11は、装着部22に容易に装着することができる。

【0070】

ラッチレバー24は、板バネを折曲して形成されるものであり、装着部22の係合片23に対して反対側の側面、すなわち長手方向の他端の側面に設けられている。ラッチレバー24は、基端部が装着部22を構成する長手方向の他端の側面の底面側に一体的に設けられ、先端側がこの側面に対して近接離間する方向に弾性変位するように形成され、先端側に係合孔24aが形成されている。ラッチレバー24は、インクカートリッジ11が装着部22に装着されると同時に、弾性変位し、係合孔24aがインクカートリッジ11の係止突部18と係合し、装着部22に装着されたインクカートリッジ11が装着部22より脱落しないようにする。

【0071】

付勢部材25は、インクカートリッジ11の係合段部19に対応する側面側の底面上にインクカートリッジ11を取り外す方向に付勢する板バネを折曲して設けられる。付勢部材25は、折曲することにより形成された頂部を有し、底面に対して近接離間する方向に弾性変位し、頂部でインクカートリッジ11の底面を押圧し、装着部22に装着されているインクカートリッジ11を装着部22より取り外す方向に付勢するイジェクト部材である。付勢部材25は、ラッチレバー24の係合孔24aと係止突部18との係合状態が解除されたとき、装着部23よりインクカートリッジ11を排出する。

【0072】

各装着部22y, 22m, 22c, 22kの長手方向略中央には、インクカートリッジ11y, 11m, 11c, 11kが装着部22y, 22m, 22c, 22kに装着されたとき、インクカートリッジ11y, 11m, 11c, 11kのインク供給部14が接続される接続部26が設けられている。この接続部26は、装着部22に装着されたインクカートリッジ11のインク供給部14からカートリッジ本体21の底面に設けられたインク2を吐出するヘッドチップ27にインク2を供給するインク供給路となる。

【0073】

具体的に、接続部26は、図5に示すように、インクカートリッジ11から供給される

インク 2 を溜めるインク溜め部 31 と、接続部 26 に連結されるインク供給部 14 をシールするシール部材 32 と、インク 2 内の不純物を除去するフィルタ 33 と、ヘッドチップ 27 側への供給路を開閉する弁機構 34 とを有している。

【0074】

インク溜め部 31 は、インク供給部 14 と接続されインクカートリッジ 11 から供給されるインク 2 を溜める空間部である。シール部材 32 は、インク溜め部 31 の上端に設けられた部材であり、インクカートリッジ 11 のインク供給部 14 が接続部 26 のインク溜め部 31 に接続されるとき、インク 2 が外部に漏れないようインク溜め部 31 とインク供給部 14 との間を密閉する。フィルタ 33 は、インクカートリッジ 11 の着脱時等にインク 2 に混入してしまった塵や埃等のごみを取り除くものであり、インク溜め部 31 よりも下流に設けられている。

【0075】

弁機構 34 は、図 6 (A) 及び図 6 (B) に示すように、インク溜め部 31 からインク 2 が供給されるインク流入路 34a と、インク流入路 34a からインク 2 が流入するインク室 34b と、インク室 34b からインク 2 を流出するインク流出路 34c と、インク室 34b をインク流入路 34a 側とインク流出路 34c 側との間に設けられた開口部 34d と、開口部 34d を開閉する弁 34e と、弁 34e を開口部 34d の閉塞する方向に付勢する付勢部材 34f と、付勢部材 34f の強さを調節する負圧調整ネジ 34g と、弁 34e と接続される弁シャフト 34h と、弁シャフト 34h と接続されるダイアフラム 34i とを有する。

【0076】

インク流入路 34a は、インク溜め部 31 を介してインクカートリッジ 11 のインク収容部 13 内のインク 2 をヘッドチップ 27 に供給可能にインク収容部 13 と連結する供給路である。インク流入路 34a は、インク溜め部 31 の底面側からインク室 34b まで設けられている。インク室 34b は、インク流入路 34a、インク流出路 34c 及び開口部 34d と一体となって形成された略直方体をなす空間部であり、インク流入路 34a からインク 2 が流入し、開口部 34d を介してインク流出路 34c からインク 2 を流出する。インク流出路 34c は、インク室 34b から開口部 34d を介してインク 2 が供給されて、更にヘッドチップ 27 と連結された供給路である。インク流出路 34c は、インク室 34b の底面側からヘッドチップ 27 まで延在されている。

【0077】

弁 34e は、開口部 34d を閉塞してインク流入路 34a 側とインク流出路 34c 側とを分割する弁であり、インク室 34b 内に配設される。弁 34e は、付勢部材 34f の付勢力と、弁シャフト 34h を介して接続されたダイアフラム 34i の復元力と、インク流出路 34c 側のインク 2 の負圧によって上下に移動する。弁 34e は、下端に位置するとき、インク室 34b をインク流入路 34a 側とインク流出路 34c 側とを分離するように開口部 34d を閉塞し、インク流出路 34c へのインク 2 の供給を遮断する。弁 34e は、付勢部材 34f の付勢力に抗して上端に位置するとき、インク室 34b をインク流入路 34a 側とインク流出路 34c 側とを遮断せずに、ヘッドチップ 27 へインク 2 の供給を可能とする。なお、弁 34e を構成する材質は、その種類を問わないが、高い閉塞性を確保するため例えばゴム弾性体、いわゆるエラストマー等により形成される。

【0078】

付勢部材 34f は、例えば圧縮コイルバネ等であり、弁 34e の上面とインク室 34b の上面との間で負圧調整ネジ 34g と弁 34e とを接続し、付勢力により弁 34e を開口部 34d の閉塞する方向に付勢する。負圧調整ネジ 34g は、付勢部材 34f の付勢力を調整するネジであり、負圧調整ネジ 34g を調整することで付勢部材 34f の付勢力を調整することができるようにしている。これにより、負圧調整ネジ 34g は、詳細は後述するが開口部 34d を開閉する弁 34e を動作させるインク 2 の負圧を調整することができる。

【0079】

弁シャフト34hは、一端に接続された弁34eと、他端に接続されたダイアフラム34iとを連結して運動するように設けられたシャフトである。ダイアフラム34iは、弁シャフト34hの他端に接続された薄い弾性板である。このダイアフラム34iは、インク室34bのインク流出路34c側の一主面と、外気と接する他主面とからなり、大気圧とインク2の負圧により外気側とインク流出路34c側とに弾性変位する。

【0080】

以上のような弁機構34では、図6(A)に示すように、弁34eが付勢部材34fの付勢力とダイアフラム34iの付勢力とによってインク室34bの開口部34dを閉塞するように押圧されている。そして、ヘッドチップ27からインク2が吐出された際に、開口部34dで分割されたインク流出路34c側のインク室34bのインク2の負圧が高まると、図6(B)に示すように、インク2の負圧によりダイアフラム34iが大気圧により押し上げられて、弁シャフト34hと共に弁34eを付勢部材34fの付勢力に抗して押し上げる。このとき、インク室34bのインク流入路34a側とインク流出路34c側と間の開口部34dが開放され、インク2がインク流入路34a側からインク流出路34c側に供給される。そして、インク2の負圧が低下してダイアフラム34iが復元力により元の形状に戻り、付勢部材34fの付勢力により弁シャフト34hと共に弁34eをインク室34bが閉塞するように引き下げる。以上のようにして弁機構34では、インク2を吐出する度にインク2の負圧が高まると、上述の動作を繰り返す。

【0081】

また、この接続部26では、インク収容部13内のインク2がインク室34bに供給されると、インク収容部13内のインク2が減少するが、このとき、空気導入路16から外気がインクカートリッジ11内に入り込む。インクカートリッジ11内に入り込んだ空気は、インクカートリッジ11の上方に送られる。これにより、インク液滴iが後述するノズル44aから吐出される前の状態に戻り、平衡状態となる。このとき、空気導入路16内にインク2がほとんどない状態で平衡状態となる。

【0082】

ヘッドチップ27は、図5に示すように、カートリッジ本体21の底面に沿って配設されており、接続部26から供給されるインク液滴iを吐出するインク吐出口である後述するノズル44aが各色毎、記録紙Pの幅方向、すなわち図5中矢印W方向に略ライン状をなすようにされている。

【0083】

ヘッドキャップ28は、図2に示すように、ヘッドチップ27を保護するために設けられたカバーであり、印刷動作するときにはヘッドチップ27より取り外される。ヘッドキャップ28は、開閉方向に設けられた溝部28aと、長手方向に設けられヘッドチップ27の吐出面27aに付着した余分なインク2を吸い取る清掃ローラ28bとを有している。ヘッドキャップ28は、開閉動作時にこの溝部28aに沿ってインクカートリッジ11の短手方向に開閉するようにされており、このとき清掃ローラ28bがヘッドチップ27の吐出面27aに当接しながら回転することで、余分なインク2を吸い取り、ヘッドチップ27の吐出面27aを清掃する。この清掃ローラ28bには、例えば吸水性の高い部材が用いられる。また、ヘッドキャップ28は、印刷動作しないときにはヘッドチップ27内のインク2が乾燥しないようにする。

【0084】

以上のような構成のヘッドカートリッジ3は、上述した構成の他に、例えばインクカートリッジ11内におけるインク残量を検出する残量検出部や、接続部26にインク供給部14が接続されたときにインク2の有無を検出するインク有無検出部等を備えている。

【0085】

上述したヘッドチップ27は、各色のインク2に対応して、図7及び図8に示すように、ベースとなる回路基板41と、記録紙Pの走行方向と略直交方向、すなわち記録紙Pの幅方向に並設された一对の発熱抵抗体42a、42bと、インク2の漏れを防ぐフィルム43と、インク2が液滴の状態に吐出されるノズル44aが多数設けられたノズルシート

44と、これらに囲まれてインク2が供給される空間であるインク液室45と、インク液室45にインク2を供給するインク流路46とを有する。

【0086】

回路基板41は、シリコン等の半導体基板であり、その一主面41aに、一对の発熱抵抗体42a、42bが形成されており、一对の発熱抵抗体42a、42bが回路基板41上の後述する吐出制御部63とそれぞれ接続されている。この吐出制御部63は、ロジックIC (Integrated Circuit) やドライバートランジスタ等で構成されている電気回路である。

【0087】

一对の発熱抵抗体42a、42bは、吐出制御部63から供給されるパルス電流で発熱し、インク液室45内のインク2を加熱して内圧を高める、すなわち圧力発生素子である。そして、一对の発熱抵抗体42a、42bにより加熱されたインク2は、後述するノズルシート44に設けられたノズル44aから液滴の状態で吐出する。

【0088】

フィルム43は、回路基板41の一主面41aに積層されている。フィルム43は、例えば露光硬化型の程度のドライフィルムレジストからなり、回路基板41の一主面41aの略全体に積層された後、フォトリソグラフィプロセスによって不要部分が除去され、一对の発熱抵抗体42a、42bを略凹状に囲むように形成されている。フィルム43においては、一对の発熱抵抗体42a、42bそれぞれを囲む部分がインク液室45の一部を形成する。

【0089】

ノズルシート44は、インク液滴iを吐出させるためのノズル44aが形成された厚みが $10\mu\text{m}$ ~ $15\mu\text{m}$ 程度のシート状部材であり、フィルム43の回路基板41と反対側の面上に積層されている。ノズル44aは、ノズルシート44に円形状に開口された直径が $15\mu\text{m}$ ~ $18\mu\text{m}$ 程度の微小孔であり、一对の発熱抵抗体42a、42bと対向するように配置されている。なお、ノズルシート44はインク液室45の一部を構成する。

【0090】

インク液室45は、回路基板41、一对の発熱抵抗体42a、42b、フィルム43及びノズルシート44に囲まれた空間部であり、インク流路46から供給されたインク2を貯留する空間である。インク液室45内のインク2は、一对の発熱抵抗体42a、42bにより加熱され、内圧が上昇される。

【0091】

インク流路46は、接続部26のインク流出路34cと接続されており、接続部26に接続されたインクカートリッジ11からインク2が供給され、このインク流路46に連通する各インク液室45にインク2を送り込む流路を形成する。すなわち、インク流路46と接続部26とが連通されている。これにより、インクカートリッジ11から供給されるインク2がインク流路46に流れ込み、インク液室45内に充填される。

【0092】

上述した1個のヘッドチップ27には、インク液室45毎に一对の発熱抵抗体42a、42bが設けられ、このような一对の発熱抵抗体42a、42bが設けられたインク液室45を各色インクカートリッジ11毎に100個~5000個程度備えている。そして、ヘッドチップ27においては、プリンタ装置1の制御部68からの命令によってこれら一对の発熱抵抗体42a、42bそれぞれを適宜選択して発熱させ、発熱した一对の発熱抵抗体42a、42bに対応するインク液室45内のインク2を、インク液室45に対応するノズル44aから液滴の状態で吐出させる。

【0093】

すなわち、ヘッドチップ27において、ヘッドチップ27と結合されたインク流路46から供給されたインク2がインク液室45を満たす。そして、一对の発熱抵抗体42a、42bに短時間、例えば $1\sim 3\mu\text{sec}$ の間パルス電流を流すことにより、一对の発熱抵抗体42a、42bがそれぞれ急速に発熱し、その結果、一对の発熱抵抗体42a、42

bと接する部分のインク2が加熱されて気相のインク気泡が発生し、そのインク気泡の膨張によってある体積のインク2が押圧される（インク2が沸騰する）。これによって、ノズル44aに接する部分でインク気泡に押圧されたインク2と同等の体積のインク2がインク液滴iとしてノズル44aから吐出されて記録紙P上に着弾される。

【0094】

このヘッドチップ27では、図8に示すように、1つのインク液室45内に、一对の発熱抵抗体42a、42bが互いに略平行に並設されている。すなわち、1つのインク液室45内に、一对の発熱抵抗体42a、42bを備えるものである。そして、ヘッドチップ27においては、図8中矢印Cで示す記録紙Pの走行方向と略直交方向、すなわち図8中矢印Wで示す記録紙Pの幅方向に互いに略平行に並設されている一对の発熱抵抗体42a、42b複数並ぶようにされている。なお、図8では、ノズル44aの位置を1点鎖線で示している。

【0095】

このように、一对の発熱抵抗体42a、42bは、1つの抵抗体を2つに分割したような形状となり長さが同じで幅が半分になることから、それぞれの抵抗体の抵抗値がほぼ倍の値になる。これら一对の発熱抵抗体42a、42bにおける抵抗体を直列に接続した場合、2倍程度の抵抗値を有する抵抗体が直列に接続されることとなり、抵抗値は分割する前の4倍程度になる。

【0096】

ここで、インク液室45内のインク2を沸騰させるためには、一对の発熱抵抗体42a、42bに一定のパルス電流を加えて一对の発熱抵抗体42a、42bを発熱させる必要がある。この沸騰時のエネルギーにより、インク液滴iを吐出させるためである。そして、抵抗値が小さいと、流すパルス電流を大きくする必要があるが、1つの抵抗体を2つに分割したような形状にされた一对の発熱抵抗体42a、42bは抵抗値が高くなっていることから、値の小さなパルス電流で沸騰させることが可能となる。

【0097】

これにより、ヘッドチップ27では、パルス電流を流すためのトランジスタ等を小さくすることができ、省スペース化を図ることができる。なお、一对の発熱抵抗体42a、42bの厚みを薄く形成すれば抵抗値をさらに高くすることができるが、一对の発熱抵抗体42a、42bとして選定される材料や強度（耐久性）等の観点から、一对の発熱抵抗体42a、42bの厚みを薄くするには一定の限界がある。このため、厚みを薄くすることなく、分割することで、一对の発熱抵抗体42a、42bの抵抗値を高めている。

【0098】

ところで、インク液室45内のインクをノズル44aより吐出させる際に、一对の発熱抵抗体42a、42bによってインク液室45内のインクが沸騰するまでの時間、すなわち気泡発生時間が同じになるように一对の発熱抵抗体42a、42bを駆動制御すると、インク液滴iはノズル44aより略真下に吐出される。また、一对の発熱抵抗体42a、42bの気泡発生時間に時間差が発生した場合には、一对の発熱抵抗体42a、42b上で略同時にインク気泡を発生させることが困難になり、一对の発熱抵抗体42a、42bが並んでいる方向の何れか一方にずれてインク液滴iが吐出される。

【0099】

具体的には、図9に示すように、ヘッドチップ27と結合されたインク流路46によりインク2が供給され、インク液室45内にインク2が満たされる。そして、一对の発熱抵抗体42a、42bに同じ電流値のパルス電流が略同時に流れることで、一对の発熱抵抗体42a、42bが急速に加熱され、その結果、一对の発熱抵抗体42a、42bと接する部分のインク2に気相のインク気泡B1、B2がそれぞれ発生し、このインク気泡B1、B2の膨張によって所定の体積のインク2が押圧される。これによって、ヘッドチップ27においては、図10に示すように、ノズル44aに接する部分でインク気泡B1、B2によって記録紙Pに向かって略垂直に押圧されたインク2と同等の体積のインク2がインク液滴iとしてノズル44aから略真下に吐出され、記録紙P上に着弾される。なお、

ここでは、発熱抵抗体 42a 上にインク気泡 B1 が形成され、発熱抵抗体 42b 上にインク気泡 B2 が形成されるものとして説明する。

【0100】

また、ヘッドチップ 27 においては、図 11 に示すように、一对の発熱抵抗体 42a, 42b に異なる値のパルス電流を略同時に供給させることで、一对の発熱抵抗体 42a, 42b と接する部分のインク 2 に異なる大きさのインク気泡 B1, B2 がそれぞれ発生し、このインク気泡 B1, B2 の膨張によって所定の体積のインク 2 が押圧される。これによって、ヘッドチップ 27 においては、図 12 に示すように、ノズル 44a に接する部分でインク気泡 B1, B2 に押圧されたインク 2 と同等の体積のインク 2 がインク液滴 i としてノズル 44a から図 12 中矢印 W で示す記録紙 P の幅方向、インク気泡 B1, B2 のうち小さい体積の方にずれて吐出され、記録紙 P 上に着弾される。なお、図 12 には、発熱抵抗体 42a 上に形成されたインク気泡 B1 の体積が、発熱抵抗体 42b 上に形成されたインク気泡 B2 の体積より大きくなったときを示している。

【0101】

このような構成のヘッドチップ 27 では、インク液室 45 に、少なくとも上述した化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤を含有するインク 2 が供給されることより、インク液室 45 内のインク 2 に一对の発熱抵抗体 42a, 42b により形成されたインク気泡 B1, B2 以外の泡が発生することが抑制されることから、従来のようなインク液室内のインクに生じた泡が発熱抵抗体上にインクの供給やノズルからのインクの吐出を妨げるといった不具合が防止される。

【0102】

このヘッドチップ 27 では、インク液室 45 に供給されるインク 2 が少なくとも上述した化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤を含有しており、記録紙 P だけではなくインク液室 45 の内周面、一对の発熱抵抗体 42a, 42b、ノズル 44a 等に対してもインク 2 が優れた濡れ性を示すことから、ノズル 44a よりインク液滴 i を吐出した直後に速やかに一对の発熱抵抗体 42a, 42b 上にインク 2 が供給される。したがって、このヘッドチップ 27 では、インク液滴 i を吐出する度に、一对の発熱抵抗体 42a, 42b に速やかにインク 2 が供給される、すなわちインク液室 45 内にインク 2 が絶えず適切に供給されることから、短い吐出間隔でインク液滴 i を吐出してもインク液滴 i をノズル 44a より適切に吐出できる。

【0103】

また、このヘッドチップ 27 では、インク液室 45 に供給されるインク 2 が、少なくとも上述した化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤を含有しており、曇点が 80℃ 程度と従来の界面活性剤よりも高いことから、一对の発熱抵抗体 42a, 42b により加熱されたインク 2 が界面活性剤の曇点を越えて物性変化してしまうことが抑制される。したがって、このヘッドチップ 27 では、インク液室 45 内のインク 2 の温度が界面活性剤の曇点を容易に越えることがなく、インク 2 の物性が安定していることから、インク液室 45 の内周面、一对の発熱抵抗体 42a, 42b、ノズル 44a 等に対するインク 2 の濡れ性を保つことができ、ノズル 44a よりインク液滴 i を適切に吐出できる。

【0104】

次に、以上のように構成されたヘッドカートリッジ 3 が装着されるプリンタ装置 1 を構成するプリンタ本体 4 について図面を参照して説明する。

【0105】

プリンタ本体 4 は、図 1 及び図 13 に示すように、ヘッドカートリッジ 3 が装着されるヘッドカートリッジ装着部 51 と、ヘッドカートリッジ 3 をヘッドカートリッジ装着部 51 に保持、固定するためのヘッドカートリッジ保持機構 52 と、ヘッドキャップを開閉するヘッドキャップ開閉機構 53 と、記録紙 P を給排紙する給排紙機構 54 と、給排紙機構 54 に記録紙 P を供給する給紙口 55 と、給排紙機構 54 から記録紙 P が出力される排紙口 56 とを有する。

【0106】

ヘッドカートリッジ装着部 51 は、ヘッドカートリッジ 3 が装着される凹部であり、走行する記録紙にデータ通り印刷を行うため、ヘッドチップ 27 の吐出面 27a と走行する記録紙 P の紙面とが互いに略平行となるようにヘッドカートリッジ 3 が装着される。ヘッドカートリッジ 3 は、ヘッドチップ 27 内のインク詰まり等で交換する必要がある場合等があり、インクカートリッジ 11 程の頻度はないが消耗品であるため、ヘッドカートリッジ装着部 51 に対して着脱可能にヘッドカートリッジ保持機構 52 によって保持される。ヘッドカートリッジ保持機構 52 は、ヘッドカートリッジ装着部 51 にヘッドカートリッジ 3 を着脱可能に保持するための機構であり、ヘッドカートリッジ 3 に設けられたつまみ 52a をプリンタ本体 4 の係止孔 52b 内に設けられた図示しないバネ等の付勢部材に係止することによってプリンタ本体 4 に設けられた基準面 4a に圧着するようにしてヘッドカートリッジ 3 を位置決めして保持、固定できるようにする。

【0107】

ヘッドキャップ開閉機構 53 は、ヘッドカートリッジ 3 のヘッドキャップ 28 を開閉する駆動部を有しており、印刷を行うときにヘッドキャップ 28 を開放してヘッドチップ 27 が記録紙 P に対して露出するようにし、印刷が終了したときにヘッドキャップ 28 を閉塞してヘッドチップ 27 を保護する。

【0108】

給排紙機構 54 は、記録紙 P を搬送する駆動部を有しており、給紙口 55 から供給される記録紙 P をヘッドカートリッジ 3 のヘッドチップ 27 まで搬送し、ノズル 44a より吐出されたインク液滴 i が着弾し、印刷された記録紙 P を排紙口 56 に搬送して装置外部へ排出する。給紙口 55 は、給排紙機構 54 に記録紙 P を供給する開口部であり、トレイ 55a 等に複数枚の記録紙 P を積層してストックすることができる。排紙口 56 は、インク液滴 i が着弾し、印刷された記録紙 P を排出する開口部である。

【0109】

次に、以上のように構成されたプリンタ装置 1 による印刷を制御する図 14 に示す制御回路 61 について図面を参照して説明する。

【0110】

制御回路 61 は、上述したプリンタ本体 4 の各駆動機構 53、54 の駆動制御するプリンタ駆動部 62 と、各色のインク 2 に対応するヘッドチップ 27 に供給される電流等を制御する吐出制御部 63 と、各色のインク 2 の残量を警告する警告部 64 と、外部装置と信号の入出力を行う入出力端子 65 と、制御プログラム等が記録された ROM (Read Only Memory) 66 と、読み出された制御プログラム等を一旦格納し、必要に応じて読み出される RAM (Random Access Memory) 67 と、各部の制御を行う制御部 68 とを有している。

【0111】

プリンタ駆動部 62 は、制御部 68 からの制御信号に基づき、ヘッドキャップ開閉機構 53 を構成する駆動モータを駆動させてヘッドキャップ 28 を開閉するように、ヘッドキャップ開閉機構を制御する。また、プリンタ駆動部 62 は、制御部 68 からの制御信号に基づき、給排紙機構 54 を構成する駆動モータを駆動させてプリンタ本体 4 の給紙口 55 から記録紙 P を給紙し、印刷後に排紙口 56 から記録紙 P を排出するように、給排紙機構を制御する。

【0112】

吐出制御部 63 は、図 15 に示すように、それぞれが抵抗体である一对の発熱抵抗体 42a、42b にパルス電流を流すための電源 71a、71b と、一对の発熱抵抗体 42a、42b と電源 71a、71b との電気的な接続をオン/オフさせるスイッチング素子 72a、72b、72c と、一对の発熱抵抗体 42a、42b に供給されるパルス電流を制御するための可変抵抗 73 と、スイッチング素子 72b、72c の切り換えを制御する切換制御回路 74a、74b と、可変抵抗 73 の抵抗値を制御する抵抗値制御回路 75 とを備える電気回路である。

【0113】

電源 71 a は、発熱抵抗体 42 b に接続され、電源 71 b は、スイッチング素子 72 c を介して可変抵抗 73 に接続され、それぞれ電気回路にパルス電流を供給する。なお、電気回路に供給されるパルス電流は、電源 71 a, 71 b を電力源としてもよいが、例えば制御部 68 等から直接供給されるようにすることも可能である。

【0114】

スイッチング素子 72 a は、発熱抵抗体 42 a とグランドとの間に配置され、吐出制御部 63 全体のオン／オフを制御する。スイッチング素子 72 b は、一对の発熱抵抗体 42 a, 42 b と可変抵抗 73 との間に接続され、一对の発熱抵抗体 42 a, 42 b に供給されるパルス電流を制御する。スイッチング素子 72 c は、可変抵抗 73 と電源 71 b との間に配置され、インク液滴 i の吐出方向を制御する。そして、これらスイッチング素子 72 a, 72 b, 72 c は、それぞれオン／オフが切り換えられることで電気回路に供給されるパルス電流を制御する。

【0115】

可変抵抗 73 は、抵抗値を可変することで発熱抵抗体 42 a に供給されるパルス電流の電流値を変化させる。すなわち、発熱抵抗体 42 a に供給されるパルス電流の電流値は、可変抵抗 73 の抵抗値の大きさによって決まる。

【0116】

切換制御回路 74 a は、スイッチング素子 72 b のオン／オフを切り換えて、可変抵抗 73 と一对の発熱抵抗体 42 a, 42 b とを接続させるか、若しくは可変抵抗 73 と一对の発熱抵抗体 42 a, 42 b とをオフの状態にする。切換制御回路 74 b は、スイッチング素子 72 c のオン／オフを切り換えて、電源 71 b と電気回路との接続のオン／オフを切り換える。

【0117】

抵抗値制御回路 75 は、可変抵抗 73 の抵抗値の大きさを制御し、発熱抵抗体 42 a に供給されるパルス電流の大きさを調節する。

【0118】

以上のような構成の吐出制御部 63 では、スイッチング素子 72 b をオフにして可変抵抗 73 と一对の発熱抵抗体 42 a, 42 b とが接続されていないとき、スイッチング素子 72 a をオンにすると、電源 71 a からパルス電流が直列に接続された一对の発熱抵抗体 42 a, 42 b に供給される（可変抵抗 73 には電流が流れない）。このとき、一对の発熱抵抗体 42 a, 42 b の抵抗値が略同一である場合には、パルス電流が供給されたときに一对の発熱抵抗体 42 a, 42 b が発生する熱量が略同一になる。

【0119】

この場合、ヘッドチップ 27 は、図 16 (A) に示すように、一对の発熱抵抗体 42 a, 42 b で発生する熱量が略同一となり、インク気泡 B1, B2 が発生する時間、すなわち気泡発生時間が略同一になって略同じ体積のインク気泡 B1, B2 が一对の発熱抵抗体 42 a, 42 b 上にそれぞれ形成されることから、インク 2 の吐出角度が記録紙 P の主面に対して略垂直になり、インク液滴 i をノズル 44 a から略真下に吐出する。

【0120】

また、図 15 に示す吐出制御部 63 では、スイッチング素子 72 b が一对の発熱抵抗体 42 a, 42 b と可変抵抗 73 との接続をオンにし、スイッチング素子 72 a をオンにし、スイッチング素子 72 c をグランドと接続したときに、図 16 (B) に示すように、ヘッドチップ 27 より吐出されるインク液滴 i を、吐出方向が図 16 (B) に示す記録紙 P の幅方向 W の発熱抵抗体 42 a 側に可変された状態で吐出させる。すなわち、スイッチング素子 72 c がグランドに接続されることで、発熱抵抗体 42 a に供給されるパルス電流の電流値は可変抵抗 73 の抵抗値に応じて小さくなり、インク気泡 B1 の体積がインク気泡 B2 の体積より小さくされた状態でインク気泡 B1, B2 が一对の発熱抵抗体 42 a, 42 b 上にそれぞれ形成されることから、インク 2 の吐出角度を発熱抵抗体 42 a 側に変化させてインク液滴 i をノズル 44 a から略斜めに吐出する。この吐出制御部 63 では、発熱抵抗体 42 b に供給されるパルス電流の電流値は不変であり、発熱抵抗体 42 a に供

給されるパルス電流の電流値を変化させている。

【0121】

この場合、可変抵抗73の抵抗値が大きいと、電源71aからスイッチング素子72cを介してグラウンドに流出される電流が小さくなって発熱抵抗体42aに電源71aより供給されるパルス電流の電流値の減少量が小さいことから、一对の発熱抵抗体42a、42bに供給されるパルス電流の差異が小さくなり、一对の発熱抵抗体42a、42bの間で生じる熱量の差異も小さくなり、吐出面27aを基準にしてノズル44aより吐出されたインク液滴iの吐出角度は大きくなる。すなわち、可変抵抗73の抵抗値が大きいほど、ノズル44aより略真下にインク液滴iを吐出したときの着弾点Dに対し、発熱抵抗体42a側でより近い位置に着弾するようにインク液滴iを吐出する。一方、可変抵抗73の抵抗値が小さいと、電源71aからスイッチング素子72cを介してグラウンドに流出される電流が大きくなって発熱抵抗体42aに電源71aより供給されるパルス電流の電流値の減少量が大きいことから、一对の発熱抵抗体42a、42bに供給されるパルス電流の差異が大きくなり、一对の発熱抵抗体42a、42bの間で生じる熱量の差異も大きくなり、吐出面27aを基準にしてノズル44aより吐出されたインク液滴iの吐出角度は小さくなる。すなわち、可変抵抗73の抵抗値が小さいほど、ノズル44aより略真下にインク液滴iを吐出したときの着弾点Dに対し、発熱抵抗体42a側でより遠い位置に着弾するようにインク液滴iを吐出する。

【0122】

また、図15に示す吐出制御部63では、スイッチング素子72bが一对の発熱抵抗体42a、42bと可変抵抗73との接続をオンにし、スイッチング素子72aをオンにし、スイッチング素子72cを電源71bと接続したときに、図16(C)に示すように、ヘッドチップ27より吐出されるインク液滴iを、吐出方向が図16(C)に示す記録紙Pの幅方向Wの発熱抵抗体42b側に可変された状態で吐出させる。すなわち、スイッチング素子72cが電源71bに接続されることで、発熱抵抗体42aに供給されるパルス電流の電流値は可変抵抗73の抵抗値に応じて大きくなり、インク気泡B2の体積がインク気泡B1の体積より小さくされた状態でインク気泡B1、B2が一对の発熱抵抗体42a、42b上にそれぞれ形成されることから、インク2の吐出角度を発熱抵抗体42b側に変化させてインク液滴iをノズル44aから略斜めに吐出する。ヘッドチップ27においては、一对の発熱抵抗体42a、42bの発熱状態がスイッチング素子72cをグラウンドに接続したときとは逆になる。

【0123】

この場合、可変抵抗73の抵抗値が大きいと、電源71aの他に電源71bより発熱抵抗体42aに加算されて供給されるパルス電流が小さくなることから、一对の発熱抵抗体42a、42bに供給されるパルス電流の差異が小さくなり、一对の発熱抵抗体42a、42bの間で生じる熱量の差異も小さくなり、吐出面27aを基準にしてノズル44aより吐出されたインク液滴iの吐出角度は大きくなる。すなわち、可変抵抗73の抵抗値が大きいほど、ノズル44aより略真下にインク液滴iを吐出したときの着弾点Dに対し、発熱抵抗体42b側でより近い位置に着弾するようにインク液滴iを吐出する。一方、可変抵抗73の抵抗値が小さいと、電源71aの他に電源71bより発熱抵抗体42aに加算されて供給されるパルス電流が大きくなることから、一对の発熱抵抗体42a、42bに供給されるパルス電流の差異が大きくなり、一对の発熱抵抗体42a、42bの間で生じる熱量の差異も大きくなり、吐出面27aを基準にしてノズル44aより吐出されたインク液滴iの吐出角度は小さくなる。すなわち、可変抵抗73の抵抗値が小さいほど、ノズル44aより略真下にインク液滴iを吐出したときの着弾点Dに対し、発熱抵抗体42b側でより遠い位置に着弾するようにインク液滴iを吐出する。

【0124】

このように、吐出制御部63では、スイッチング素子72a、72b、72cを切り換え、可変抵抗73の抵抗値を変化させることで、インク液滴iのノズル44aからの吐出方向を、一对の発熱抵抗体42a、42bが並設されている方向、すなわち記録紙Pの幅

方向に変化させることができる。

【0125】

なお、以上では、可変抵抗 73 の抵抗値を制御することで発熱抵抗体 42a に供給される電流値を調整したが、このことに限定されることはなく、例えば電源 71a を発熱抵抗 42a に接続するような構成にすることで発熱抵抗体 42b 側に供給される電流値の変化させることも可能である。

【0126】

図 14 に示す警告部 64 は、例えば LCD (Liquid Crystal Display) 等の表示手段であり、印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を表示する。また、警告部 64 は、例えばスピーカ等の音声出力手段であってもよく、この場合は、印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を音声で出力する。なお、警告部 64 は、表示手段及び音声出力手段をともに有するように構成してもよい。また、この警告は、情報処理装置 69 のモニタやスピーカ等で行うようにしてもよい。

【0127】

入出力端子 65 は、上述した印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報をインタフェースを介して外部の情報処理装置 69 等に送信する。また、入出力端子 65 は、外部の情報処理装置 69 等から、上述した印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を出力する制御信号や、印刷データ等が入力される。ここで、上述した情報処理装置 69 は、例えば、パーソナルコンピュータや PDA (Personal Digital Assistant) 等の電子機器である。

【0128】

情報処理装置 69 等と接続される入出力端子 65 は、インタフェースとして例えばシリアルインタフェースやパラレルインタフェース等を用いることができ、具体的に USB (Universal Serial Bus)、RS (Recommended Standard) 232C、IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 1394 等の規格に準拠したものである。また、入出力端子 65 は、情報処理装置 69 との間で有線通信又は無線通信の何れ形式でデータ通信を行うようにしてもよい。なお、この無線通信規格としては、IEEE 802.11a、802.11b、802.11g 等がある。

【0129】

入出力端子 65 と情報処理装置 69 との間には、例えばインターネット等のネットワークが介在していてもよく、この場合、入出力端子 65 は、例えば LAN (Local Area Network)、ISDN (Integrated Services Digital Network)、xDSL (Digital Subscriber Line)、FTHP (Fiber To The Home)、CATV (Community Antenna Television)、BS (Broadcasting Satellite) 等のネットワーク網に接続され、データ通信は、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 等の各種プロトコルにより行われる。

【0130】

ROM 66 は、例えば EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory) 等のメモリであり、制御部 68 が行う各処理のプログラムが格納されている。この格納されているプログラムは、制御部 68 により RAM 67 にロードされる。RAM 67 は、制御部 68 により ROM 66 から読み出されたプログラムや、プリンタ装置 1 の各種状態を記憶する。

【0131】

制御部 68 は、入出力端子 65 から入力された印刷データ、ヘッドカートリッジ 3 から入力されたインク 2 の残量データ等に基づき、各部を制御する。制御部 68 は、入力された制御信号等に基づいて各部を制御する処理プログラムを ROM 66 から読み出して RAM 67 に記憶し、この処理プログラムに基づき各部の制御や処理を行う。

【0132】

すなわち、制御部 68 は、例えば発熱抵抗体 42a に供給されるパルス電流の電流値を発熱抵抗体 42b に流れるパルス電流に対して電流値差が 10% 以内になるように、処理プログラム等に基づき吐出制御部 63 を制御し、ノズル 44a より吐出されるインク液滴

i の吐出方向がばらつかないようにする。

【0133】

なお、以上のように構成された制御回路 61 においては、ROM 66 に処理プログラムを格納するようにしたが、処理プログラムを格納する媒体としては、ROM 66 に限定されるものでなく、例えば処理プログラムが記録された光ディスクや、磁気ディスク、光磁気ディスク、IC カード等の各種記録媒体を用いることができる。この場合に制御回路 61 は、各種記録媒体を駆動するドライブと直接又は情報処理装置 69 を介して接続されてこれら記録媒体から処理プログラムを読み出すように構成する。

【0134】

ここで、以上のように構成されるプリンタ装置 1 の印刷動作について図 17 に示すフローチャートを参照にして説明する。なお、本動作は ROM 66 等の記憶手段に格納された処理プログラムに基づいて制御部 68 内の図示しない CPU (Central Processing Unit) の演算処理等により実行されるものである。

【0135】

まず、ユーザが、印刷動作をプリンタ装置 1 が実行するように、プリンタ本体 4 に設けられている操作パネル等を操作して命令する。次に、制御部 68 は、ステップ S1 において、各装着部 22 に所定の色のインクカートリッジ 11 が装着されているかどうかを判断する。そして、制御部 68 は、全ての装着部 22 に所定の色のインクカートリッジ 11 が適切に装着されているときはステップ S2 に進み、装着部 22 においてインクカートリッジ 11 が適切に装着されていないときはステップ S4 に進み、印刷動作を禁止する。

【0136】

制御部 68 は、ステップ S2 において、接続部 26 内のインク 2 が所定量以下、すなわちインク無し状態であるか否かを判断し、インク無し状態であると判断されたときは、警告部 64 でその旨を警告し、ステップ S4 において、印刷動作を禁止する。一方、制御部 68 は、接続部 26 内のインク 2 が所定量以上であるとき、すなわちインク 2 が満たされているとき、ステップ S3 において、印刷動作を許可する。

【0137】

印刷動作を行う際は、制御部 68 がプリンタ制御部 62 によって各駆動機構 53, 54 を駆動制御して記録紙 P を印刷可能な位置まで移動させる。具体的に、制御部 68 は、図 18 に示すように、ヘッドキャップ開閉機構 53 を構成する駆動モータを駆動させてヘッドキャップ 28 をヘッドカートリッジ 3 に対してトレイ 55a 側に移動させ、ヘッドチップ 27 のノズル 44a を露出させる。そして、制御部 68 は、給排紙機構 54 を構成する駆動モータを駆動させて記録紙 P を走行させる。具体的に、制御部 68 は、トレイ 55a から給紙ローラ 81 によって記録紙 P を引き出し、互いに反対方向に回転する一対の分離ローラ 82a, 82b によって引き出された記録紙 P の一枚を反転ローラ 83 に搬送して搬送方向を反転させた後に搬送ベルト 84 に記録紙 P を搬送し、搬送ベルト 84 に搬送された記録紙 P を押さえ手段 85 が所定の位置で保持させることでインク 2 が着弾される位置が決定されるように給排紙機構 54 を制御する。

【0138】

そして、制御部 68 は、記録紙 P が印刷位置に保持されたことを確認すると、ヘッドチップ 27 のノズル 44a より記録紙 P に向かってインク液滴 i を吐出するように吐出制御部 63 を制御する。具体的には、図 16 (A) に示すように、ノズル 44a より略真下にインク液滴 i を吐出する場合、一対の発熱抵抗体 42a, 42b に供給されるパルス電流の電流値が略同じになるように吐出制御部 63 を制御する。また、制御部 68 は、図 16 (B) に示すように、ノズル 44a より発熱抵抗体 42a 側に吐出方向を変えてインク液滴 i を吐出する場合、発熱抵抗体 42b に供給されるパルス電流より、発熱抵抗体 42a に供給されるパルス電流の電流値が小さくなるように吐出制御部 63 を制御する。また、制御部 68 は、図 16 (C) に示すように、ノズル 44a より発熱抵抗体 42b 側に吐出方向を変えてインク液滴 i を吐出する場合、発熱抵抗体 42b に供給されるパルス電流に比べ、発熱抵抗体 42a に供給されるパルス電流の電流値が大きくなるように吐出制御部

63で制御する。

【0139】

以上のように、インク液滴*i*がノズル44a吐出されると、インク液滴*i*を吐出した量と同量のインク2がインク流路46から直ちにインク液室45内に補充され、図6(B)に示すように、元の状態に戻る。ヘッドチップ27からインク液滴*i*が吐出されると、付勢部材34fの付勢力とダイアフラム34iの付勢力とによってインク室34bの開口部34dを閉塞している弁34eは、図6(A)に示すように、ヘッドチップ27からインク液滴*i*が吐出された際に、開口部34dに分割されたインク流出路34c側のインク室34b内のインク2の負圧が高まると、インク2の負圧によりダイアフラム34iが大気圧により押し上げられて、弁シャフト34hと共に弁34eを付勢部材34fの付勢力に抗して押し上げる。このとき、インク室34bのインク流入路34a側とインク流出路34c側との間の開口部34dが開放され、インク2がインク流入路34a側からインク流出路34c側に供給され、ヘッドチップ27のインク流路46にインク2が補充される。そして、インク2の負圧が低下してダイアフラム34iが復元力により元の形状に戻り、付勢部材34fの付勢力により弁シャフト34hと共に弁34eをインク室34bが閉塞するように引き下げる。以上のようにして弁機構34では、インク液滴*i*を吐出する度にインク2の負圧が高まると、上述の動作を繰り返す。

【0140】

このようにして、給排紙機構54によって走行している記録紙Pには、順に印刷データに応じた文字や画像が印刷されることになる。そして、印刷が終了した記録紙Pは、給排紙機構54によって排紙口56より排出される。

【0141】

以上で説明したプリンタ装置1では、インクカートリッジ11内に上述した化学式1に示す有機化合物を有する界面活性剤を少なくとも含有するインク2が収容され、このインク2をノズル44aよりインク液滴*i*にして記録紙Pに吐出しており、インク2が記録紙Pに対して優れた濡れ性を示し、記録紙Pの厚み方向に速やかに浸透することから、着弾したインク液滴*i*の着弾点が滲むことなく、高画質な印刷を行える。具体的には、例えば記録紙Pにコピー用紙、ボンド紙、レポート紙等の普通紙を用いた場合でも、着弾したインク液滴*i*が普通紙の繊維に沿って滲んでしまうことを抑制できる。また、このプリンタ装置1では、記録紙Pに対して優れた濡れ性を示すインク2をインク液滴*i*の状態にしてノズル44aより吐出し、記録紙Pに印刷を行うことから、着弾したインク液滴*i*が記録紙Pに速やかに染み込んで乾燥したような状態になり、印刷した直後にインク液滴*i*が着弾した部分を擦ってもインク液滴*i*の着弾点に掠れ等が生じて画質が低下することを抑制できる。

【0142】

このプリンタ装置1では、インクカートリッジ11内に上述した化学式1に示す有機化合物を有する界面活性剤を少なくとも含有するインク2が収容され、このインク2がインク液室45に供給されることより、インク液室45内のインク2にインク気泡B1、B2以外の泡が生じることが抑制される。したがって、このプリンタ装置1では、従来のようなインク液室内のインクに生じた泡が発熱抵抗体上にインクの供給やノズルからのインクの吐出を妨げるといった不具合を防止でき、ノズル44aよりインク液滴*i*を適切に吐出できる。

【0143】

このプリンタ装置1では、インク液室45に供給されるインク2が、記録紙Pだけでなく、インク液室45の内周面、一对の発熱抵抗体42a、42b、ノズル44a等にも優れた濡れ性を示すことから、ノズル44aよりインク液滴*i*を吐出した直後に速やかに一对の発熱抵抗体42a、42b上にインク2を供給できる。したがって、このプリンタ装置1では、インク液滴*i*をノズル44aから吐出する度に、一对の発熱抵抗体42a、42bに速やかにインク2を供給することができ、短い吐出間隔でインク液滴*i*を吐出したときでも、インク液滴*i*をノズル44aより適切に吐出できる。すなわち、このプリンタ

装置1では、印刷速度が速まっても、吐出機会毎でノズル44aからインク液滴iを適切に吐出でき、高画質な印刷を行える。

【0144】

このプリンタ装置1では、インクカートリッジ11に収容されるインク2が、少なくとも上述した化学式1に示す有機化合物を有する界面活性剤を含有しており、この界面活性剤の曇点が80℃程度と従来の界面活性剤よりも高いことから、一対の発熱抵抗体42a、42bによりインク2が加熱されたときに界面活性剤の曇点を越えて物性変化してしまうことを抑制できる。したがって、このプリンタ装置1では、インクカートリッジ11より供給されたインク液室45内のインク2の温度が界面活性剤の曇点を容易に越えることがなく、インク2の物性が安定していることから、インク液室45の内周面、一対の発熱抵抗体42a、42b、ノズル44a等に対するインク2の濡れ性を保つことができ、ノズル44aよりインク液滴iを適切に吐出できる。

【0145】

なお、以上では、一対の発熱抵抗体42a、42bが記録紙Pの幅方向に並設されたヘッドチップ27を例に挙げて説明したが、このような構造に限定されることはなく、複数の圧力発生素子に供給されるパルス電流の電流値を変えてインク液滴iの吐出方向を制御するものであれば、例えば図19(A)～図19(C)に示すヘッドチップ91、101、111にも適用可能である。なお、ヘッドチップ91は記録紙Pの走行方向に一対の発熱抵抗体92a、92aを並設させたものであり、ヘッドチップ101はインク液室102に3つの発熱抵抗体103a、103b、103cを配設させたものであり、ヘッドチップ111はインク液室112に4つの発熱抵抗体113a、113b、113c、113dを配設させたものである。なお、図19では、各ヘッドチップ91、101、111におけるノズル93、104、114の位置を点線で示している。また、ヘッドチップ101、111において、インク流路側にある発熱抵抗体103c、113cは、インク液室102、112内に発生したインク気泡が割れたときにインク液滴iをノズル104、114より吐出させるための圧力が側壁側に比べてインク流路側で低くなり、インク流路よりインク2が供給される方向、すなわち図19中矢印F方向とは略反対方向にインク液滴iが吐出されることを防ぐために設けられている。

【0146】

また、以上では、複数の発熱抵抗体42a、42bが設けられたヘッドチップ27を例に挙げて説明したが、このような構成に限定されることはなく、例えば図20に示すヘッドチップ121のように、発熱抵抗体122がノズル123と対向する位置に一つだけ設けられたものにも適用可能である。この場合、ヘッドチップ121は、ノズル123よりインク液滴iを略真下方向、すなわち記録紙Pに対し略垂直方向だけに吐出する。なお、図20でも、ヘッドチップ121におけるノズル123の位置を点線で示している。

【0147】

さらに、以上では、プリンタ本体4に対してヘッドカートリッジ3が着脱可能であり、更に、ヘッドカートリッジ3に対してインクカートリッジ11が着脱可能なプリンタ装置1を例に取り説明したが、プリンタ本体4とヘッドカートリッジ3とが一体化されたプリンタ装置にも適用可能である。

【0148】

さらにまた、以上では、一対の発熱抵抗体42a、42bによってインク2を加熱しながらノズル44aから吐出させる電気熱変換方式を採用しているが、このような方式に限定されず、例えばピエゾ素子といった圧電素子等の電気機械変換素子等によってインクを電気機械的にノズルより吐出させる電気機械変換方式を採用したものであってもよい。

【0149】

さらにまた、以上では、ライン型のプリンタ装置1を例に挙げて説明したが、このことに限定されることはなく、例えばインクヘッドが記録紙の走行方向と略直交する方向に移動するシリアル型のインクジェットプリンタ装置にも適用可能である。この場合、シリアル型のインクジェットプリンタ装置のヘッドチップには少なくとも複数の圧力発生素子が

設けられることになる。

【実施例】

【0150】

以下、本発明を適用した記録液としてインクを実際に調製したサンプルについて説明する。

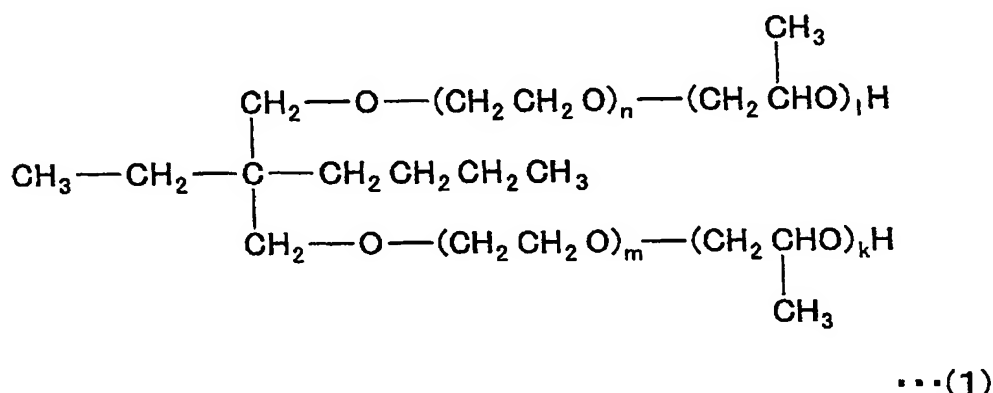
【0151】

〈サンプル1〉

サンプル1では、着色剤となる染料としてC. I. アシッドイエロー23を3重量部と、溶媒として水76.95重量部と、その他の溶媒としてエチレングリコール10重量部と、ジエチレングリコール10重量部と、エチレンオキシドの付加量(k+1)を1にし、プロピレンオキシドの付加量(m+n)を3にした化学式1に示す有機化合物を有する界面活性剤0.05重量部とを混合し、インク前駆体を調製した。なお、化学式1に示す有機化合物を有する界面活性剤には、日光ケミカルズ社製NEXCOATのプロピレンオキシド及びエチレンオキシドの付加量を変化させたものを用いた。

【0152】

【化9】



(ただし k+l = 1 ~ 10 であり、m+n = 2 ~ 30 である。)

【0153】

そして、このような配合で得られたインク前駆体を、60℃に加温した状態で4時間攪拌し、攪拌後に、メッシュ径が0.8μmのアドバンテック社製メンブレンフィルタでインク前駆体を加圧しながら強制的に濾過した。このようにして、インクを調製した。

【0154】

〈サンプル2〉

サンプル2では、着色剤となる染料としてC. I. ダイレクトイエロー86を3重量部と、溶媒として水76重量部と、その他の溶媒としてジエチレングリコール10重量部と、グレセリン10重量部と、エチレンオキシドの付加量(k+1)を1にし、プロピレンオキシドの付加量(m+n)を4にしたサンプル1と同様の化学式1に示す有機化合物を有する界面活性剤1重量部とを混合し、インク前駆体を調製した。そして、このようなインク前駆体を調製したこと以外は、サンプル1と同様にしてインクを調製した。

【0155】

〈サンプル3〉

サンプル3では、着色剤となる染料としてC. I. アシッドレッド52を2重量部と、溶媒として水70重量部と、その他の溶媒としてトリエチレングリコール10重量部と、

トリエチレンモノブチルエーテル 5 重量部と、グリセリン 10 重量部と、エチレンオキシドの付加量 ($k+1$) を 1 にし、プロピレンオキシドの付加量 ($m+n$) を 5 にしたサンプル 1 と同様の化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤 3 重量部とを混合し、インク前駆体を調製した。そして、このようなインク前駆体を調製したこと以外は、サンプル 1 と同様にしてインクを調製した。

【0156】

〈サンプル 4〉

サンプル 4 では、着色剤となる染料として C. I. ダイレクトブルー 199 を 3 重量部と、溶媒として水 81 重量部と、その他の溶媒として 1, 2-プロパンジオール 5 重量部と、ジエチレングリコール 5 重量部と、2-ピロリドン 5 重量部と、エチレンオキシドの付加量 ($k+1$) を 2 にし、プロピレンオキシドの付加量 ($m+n$) を 6 にしたサンプル 1 と同様の化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤 1 重量部とを混合し、インク前駆体を調製した。そして、このようなインク前駆体を調製したこと以外は、サンプル 1 と同様にしてインクを調製した。

【0157】

〈サンプル 5〉

サンプル 5 では、着色剤となる染料として C. I. ダイレクトブラック 154 を 4 重量部と、溶媒として水 70.5 重量部と、その他の溶媒としてエチレングリコール 5 重量部と、ジエチレングリコール 5 重量部と、グリセリン 10 重量部と、トリエタノールアミン 0.5 重量部と、エチレンオキシドの付加量 ($k+1$) を 4 にし、プロピレンオキシドの付加量 ($m+n$) を 9 にしたサンプル 1 と同様の化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤 5 重量部とを混合し、インク前駆体を調製した。そして、このようなインク前駆体を調製したこと以外は、サンプル 1 と同様にしてインクを調製した。

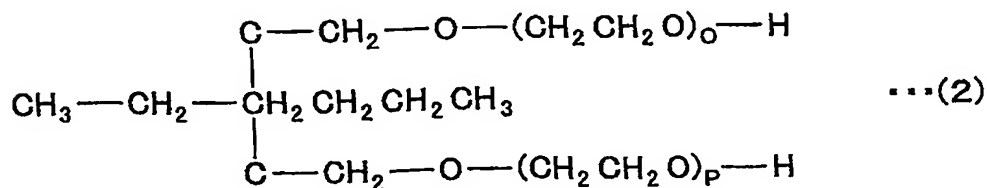
【0158】

〈サンプル 6〉

サンプル 6 では、着色剤となる染料として C. I. ダイレクトブルー 87 を 3 重量部と、溶媒として水 75.5 重量部と、その他の溶媒として 1, 3-ブタンジオール 5 重量部と、トリエチレングリコール 10 重量部と、グリセリン 5 重量部と、エチレンオキシドの付加量 ($k+1$) を 1 にし、プロピレンオキシドの付加量 ($m+n$) を 4 にしたサンプル 1 と同様の化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤 1 重量部と、エチレンオキシドの付加量 ($o+p$) を 2 にした化学式 2 に示す有機化合物を有する界面活性剤 0.5 重量部とを混合し、インク前駆体を調製した。そして、このようなインク前駆体を調製したこと以外は、サンプル 1 と同様にしてインクを調製した。

【0159】

【化 10】



(ただし、 $O + P$ は、2 以上の整数である。)

【0160】

〈サンプル 7〉

サンプル 7 では、着色剤となる染料として C. I. ダイレクトブラック 168 を 5 重量部と、溶媒として水 64.5 重量部と、その他の溶媒としてトリエチレングリコール 10 重量部と、グリセリン 20 重量部と、エチレンオキサイドの付加量 ($k+1$) を 1 にし、プロピレンオキサイドの付加量 ($m+n$) を 3 にしたサンプル 1 と同様の化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤 0.5 重量部とを混合し、インク前駆体を調製した。そして、このようなインク前駆体を調製したこと以外は、サンプル 1 と同様にしてインクを調製した。

【0161】

〈サンプル 8〉

サンプル 8 では、着色剤となる染料として C. I. ダイレクトブルー 199 を 4 重量部と、溶媒として水 65 重量部と、その他の溶媒としてエチレングリコール 10 重量部と、ジエチレングリコール 10 重量部と、トリエチレングリコール 10 重量部と、界面活性剤として日光ケミカルズ社製のポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル（商品名：NP 10）1 重量部とを混合し、インク前駆体を調製した。そして、このようなインク前駆体を調製したこと以外は、サンプル 1 と同様にしてインクを調製した。

【0162】

〈サンプル 9〉

サンプル 9 では、着色剤となる染料として C. I. ダイレクトブラック 168 を 3 重量部と、溶媒として水 76.9 重量部と、その他の溶媒として 1, 2-プロパンジオール 5 重量部と、2-ピロリドン 5 重量部と、グリセリン 10 重量部と、界面活性剤として日光ケミカルズ社製のポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル（商品名：NP 7.5）0.1 重量部とを混合し、インク前駆体を調製した。そして、このようなインク前駆体を調製したこと以外は、サンプル 1 と同様にしてインクを調製した。

【0163】

〈サンプル 10〉

サンプル 10 では、着色剤となる染料として C. I. アシッドレッド 52 を 3 重量部と、溶媒として水 71 重量部と、その他の溶媒としてモノブチルトリエチレングリコール 10 重量部と、2-ピロリドン 5 重量部と、グリセリン 10 重量部と、界面活性剤として日本油脂社製のポリオキシエチレントリデシアルコールエーテル（商品名：ディスパノール TOC）1 重量部とを混合し、インク前駆体を調製した。そして、このようなインク前駆体を調製したこと以外は、サンプル 1 と同様にしてインクを調製した。

【0164】

〈サンプル 11〉

サンプル 11 では、着色剤となる染料として C. I. ダイレクトイエロー 132 を 3 重量部と、溶媒として水 74.5 重量部と、その他の溶媒としてジエチレングリコール 10 重量部と、テトラエチレングリコール 10 重量部と、トリエタノールアミン 0.5 重量部と、界面活性剤として日本油脂社製のポリオキシエチレンオレイルエーテル（商品名：ノニオン E-215）2 重量部とを混合し、インク前駆体を調製した。そして、このようなインク前駆体を調製したこと以外は、サンプル 1 と同様にしてインクを調製した。

【0165】

〈サンプル 12〉

サンプル 12 では、着色剤となる染料として C. I. アシッドレッド 289 を 3 重量部と、溶媒として水 52 重量部と、その他の溶媒としてエチレングリコール 10 重量部と、ジエチレングリコール 20 重量部と、グリセリン 10 重量部と、界面活性剤として日光ケミカルズ社製のポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル（商品名：NP 7.5）5 重量部とを混合し、インク前駆体を調製した。そして、このようなインク前駆体を調製したこと以外は、サンプル 1 と同様にしてインクを調製した。

【0166】

〈サンプル 13〉

サンプル 13 では、着色剤となる染料として C. I. ダイレクトブラック 154 を 4 重量部と、溶媒として水 75.95 重量部と、その他の溶媒としてエチレングリコール 5 重量部と、ジエチレングリコール 5 重量部と、グリセリン 10 重量部と、界面活性剤として日光ケミカルズ社製のポリオキシエチレンアルキルエーテル（商品名：BT9）0.05 重量部とを混合し、インク前駆体を調製した。そして、このようなインク前駆体を調製したこと以外は、サンプル 1 と同様にしてインクを調製した。

【0167】

そして、以上のようにして調製したサンプル 1～サンプル 13 のインクについて、表面張力及び粘度を測定した。なお、表面張力は、協和界面科学社製の自動表面張力計（型名：CBVP-Z）を用いて測定し、粘度は、協和界面科学社製のビスコメイト（型名：VM-100A）を用いて測定した。

【0168】

以下、表 1 にサンプル 1～サンプル 13 の表面張力及び粘度を測定した評価結果を示す。

【0169】

【表 1】

	表面張力 (mN/m)	粘度 (mPas)
サンプル 1	45.4	3.66
サンプル 2	32.9	2.14
サンプル 3	33.2	3.23
サンプル 4	32.2	2.01
サンプル 5	38.0	3.46
サンプル 6	30.6	2.55
サンプル 7	35.7	8.9
サンプル 8	32.1	3.48
サンプル 9	36.3	2.50
サンプル 10	31.5	3.03
サンプル 11	40.5	2.92
サンプル 12	31.2	6.55
サンプル 13	47.3	2.33

【0170】

表 1 に示す結果から、サンプル 1～サンプル 13 では、表面張力が 30 mN/m～47 mN/m の範囲、粘度が 2 mPas～9 mPas の範囲にあり、表面張力及び粘度に大きな差がないことがわかる。

【0171】

次に、これらのサンプルについて、ノズル径が $20\mu\text{m}$ 、発熱抵抗体の抵抗値が 135Ω 、ノズル数が24個のヘッドチップを備えるインクジェットプリント装置を用い、ヘッドチップを駆動電圧 11V で駆動させてゼロックス社製のPPC用紙、本州製紙製の再生紙、ミード社製のボンド用紙にアルファベット文字の印刷や、所定の領域の塗り潰し印刷、いわゆるべた印刷をし、印字品質評価、インク定着性評価、周波数応答性評価を行った。

【0172】

以下、表2にサンプル1～サンプル13の印字品質評価、インク定着性評価、周波数応答性評価の評価結果を示す。

【0173】

【表2】

	印字品質 評価	インク 定着性評価	周波数応答性評価		
			1kHz	3kHz	10kHz
サンプル1	○	○	◎	◎	○
サンプル2	○	◎	◎	◎	◎
サンプル3	○	◎	◎	◎	◎
サンプル4	○	◎	◎	◎	◎
サンプル5	○	○	◎	◎	○
サンプル6	○	◎	◎	◎	◎
サンプル7	○	○	◎	○	○
サンプル8	△	△	△	×	×
サンプル9	△	△	△	×	×
サンプル10	×	△	×	×	×
サンプル11	×	×	×	×	×
サンプル12	×	○	△	×	×
サンプル13	×	×	△	×	×

【0174】

なお、印字品質評価は、上述した3種類の紙それぞれに印刷された文字を目視で観察することで評価した。そして、表2において、印字品質評価は、滲みが確認されないときは○印で示し、滲みは見られるが文字は認識できるときは△印で示し、印字された文字が認識できないほど滲んでしまったときは×印で示している。インク定着性評価は、ゼロックス社製のPPC用紙に印刷された文字を東洋科学産業社製の濾紙（商品名：No. 5C）で擦り、印字した文字が掠れていないかどうかを目視で観察することで評価した。そして、表2において、インク定着性評価は、5秒後に掠れがあるときは◎印で示し、10秒後に掠れがあるときは○印で示し、15秒後に掠れがあるときは△印で示し、30秒後に掠れがあるときは×印で示している。周波数応答性評価は、駆動電圧の周波数を 1kHz 、

3 kHz、10 kHzにしたとき、それぞれの周波数で文字印刷及びべた印刷を上述した3種類の紙それぞれに行い、印刷箇所には、インク液滴が着弾されない部分、いわゆる白抜けの有無を目視で観察することで評価した。そして、表2において、周波数応答性評価は、各周波数について、文字印刷及びべた印刷の両方に、白抜けがないときは◎で示し、べた印刷だけに白抜けがあるときは○印で示し、べた印刷だけに白抜けがあるときは△印で示し、文字印刷及びべた印刷の両方に白抜けがあるときは×印で示している。ヘッドチップにおいては、1 kHzの周波数の駆動電圧が供給されたときはインク液滴を一秒間に1000回程度吐出する吐出間隔で駆動し、3 kHzの周波数の駆動電圧が供給されたときはインク液滴を一秒間に3000回程度吐出する吐出間隔で駆動し、10 kHzの周波数の駆動電圧が供給されたときはインク液滴を一秒間に10000回程度吐出する吐出間隔で駆動する。

【0175】

表2に示す評価結果から、化学式1で示す有機化合物を有する界面活性剤が含有されたサンプル1～サンプル7では、化学式1で示す有機化合物を有する界面活性剤を含有しないサンプル8～サンプル13に比べ、表面張力や粘性に大きな差がないのに印字品質、インク定着性、周波数応答性全ての面で優れていることがわかる。

【0176】

サンプル1～サンプル7では、少なくとも化学式1に示す有機化合物を有する界面活性剤が含有されていることから、PPC用紙、再生紙、ボンド用紙等といった記録紙に対する濡れ性を良好にできる、すなわち記録紙の厚み方向に速やかに浸透されて乾燥したような状態になる。したがって、サンプル1～サンプル7では、しみや白抜けのない高画質な文字印刷やべた印刷を行うことができる。

【0177】

また、サンプル1～サンプル7では、記録紙だけでなく、ヘッドチップに対しても優れた濡れ性を示し、ノズルよりインク液滴iを吐出した直後に速やかに発熱抵抗体上にインクが供給されることから、吐出間隔を短くしても、吐出機会毎にノズルからインク液滴iを適切に吐出でき、しみや白抜けのない高画質な文字印刷及びべた印刷を行える。

【0178】

一方、サンプル8～サンプル13では、化学式1に示す有機化合物を有する界面活性剤が含有されていないことから、記録紙Pに対する濡れ性がサンプル1～サンプル7に比べて悪いことから、インク液滴が記録紙に着弾しても速やかに乾くことなく、しみや白抜け等が生じ、印刷品質が低下する。また、サンプル8～サンプル13では、ヘッドチップに対する濡れ性もサンプル1～サンプル7に比べると悪く、ノズルよりインク液滴iと吐出後に発熱抵抗体上に速やかにインクを供給することが困難になる。したがって、サンプル8～サンプル13では、吐出間隔が短くなるに従って、すなわち駆動電圧の周波数が大きくなるに従ってインク液滴をノズルより吐出機会毎に吐出することが困難になり、しみや白抜けが生じて印刷品質が低下する。

【0179】

以上のことから、インクを調製する際に、少なくとも化学式1に示す有機化合物を有する界面活性剤を含有させることは、印字品質、インク定着性、周波数応答性に優れたインクを調製する上で大変重要であることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【0180】

【図1】本発明が適用されたインクジェットプリンタ装置を示す斜視図である。

【図2】同インクジェットプリンタ装置に備わるインクジェットプリントヘッドカートリッジを示す斜視図である。

【図3】同インクジェットプリントヘッドカートリッジを示す断面図である。

【図4】同インクジェットプリントヘッドカートリッジにインクカートリッジが装着されたときのインク供給部を示しており、同図(A)は供給口が閉塞された状態を示す模式図であり、同図(B)は供給口が開口された状態を示す模式図である。

【図 5】同インクジェットプリントヘッドカートリッジにおけるインクカートリッジとヘッドチップとの関係を示す模式図である。

【図 6】同インクカートリッジの接続部における弁機構を示しており、同図 (A) は弁が閉じた状態を示す断面図であり、同図 (B) は弁が開いた状態を示す断面図である。

【図 7】同インクジェットプリントヘッドカートリッジのヘッドチップを示す分解斜視図である。

【図 8】同ヘッドチップを示す平面図である。

【図 9】同ヘッドチップがインク液滴を吐出する状態を説明しており、略同じ大きさのインク気泡がインク液室内に形成された状態を示す断面図である。

【図 10】同ヘッドチップがインク液滴を吐出する状態を説明しており、2つのインク気泡によってノズルからインク液滴が略真下に吐出された状態を示す断面図である。

【図 11】同ヘッドチップがインク液滴を吐出する状態を説明しており、異なる大きさのインク気泡がインク液室内に形成された状態を示す断面図である。

【図 12】同ヘッドチップがインク液滴を吐出する状態を説明しており、2つのインク気泡によってノズルからインク液滴が略斜め方向に吐出された状態を示す断面図である。

【図 13】同インクジェットプリンタ装置の一部を透視して示す側面図である。

【図 14】同インクジェットプリンタ装置の制御回路を模式的に示すブロック図である。

【図 15】同制御回路の吐出制御部を示す模式図である。

【図 16】同吐出制御部がインク液滴の吐出方向を制御することを説明しており、同図 (A) はインク液滴が略真下方向に吐出されるときを説明する模式図であり、同図 (B) はインク液滴がノズルを中心に記録紙の幅方向の一方略斜め方向に吐出されるときを説明する模式図であり、同図 (C) はインク液滴がノズルを中心に記録紙の幅方向の他方略斜め方向に吐出されるときを説明する模式図である。

【図 17】同インクジェットプリンタ装置の印刷動作を説明するフローチャートである。

【図 18】同インクジェットプリンタ装置において、ヘッドキャップ開閉機構が開いている状態を一部透視して示す側面図である。

【図 19】同ヘッドチップの他の例であり、同図 (A) は記録紙の走行方向に発熱抵抗体が並設された状態を示す平面図であり、同図 (B) はインク室内に発熱抵抗体が3つ設けられた状態を示す平面図であり、同図 (C) はインク室内に発熱抵抗体が4つ設けられた状態を示す平面図である。

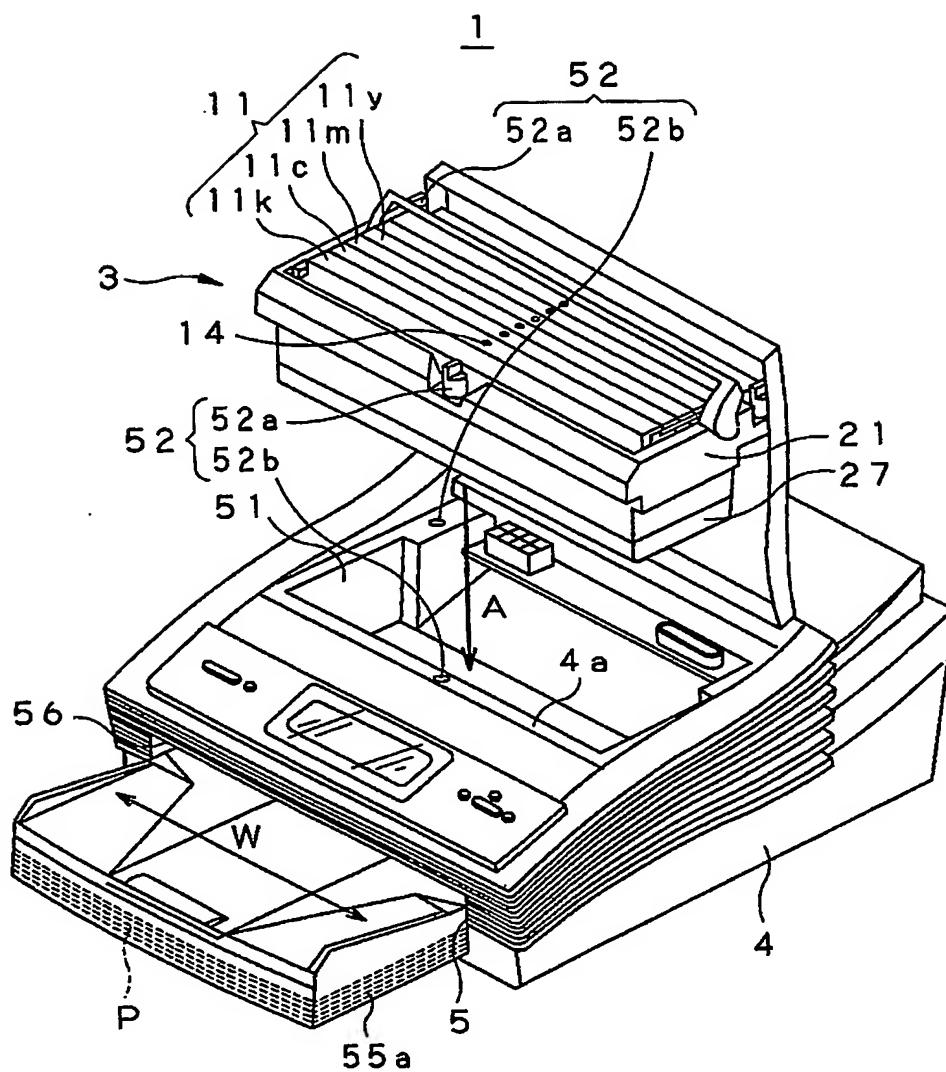
【図 20】同ヘッドチップの他の例であり、発熱抵抗体を1つ設けられ状態を示す平面図である。

【符号の説明】

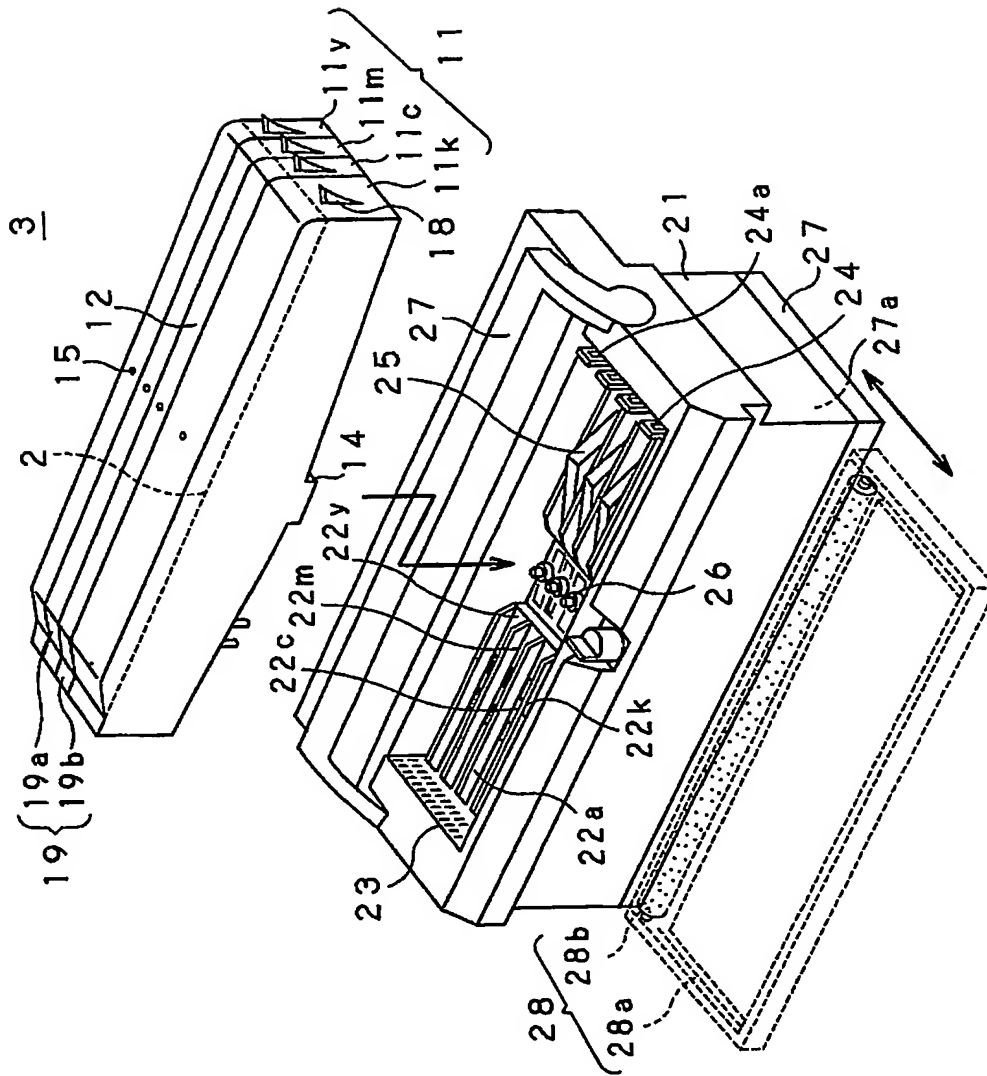
【0181】

1 プリンタ装置、2 インク、3 インクジェットプリントヘッドカートリッジ、4 プリンタ本体、11 インクカートリッジ、21 カートリッジ本体、27, 91, 101, 111 ヘッドチップ、27a 吐出面、41 回路基板 42a, 42b 発熱抵抗体、43 フィルム、44 ノズルシート、44a ノズル、45 インク液室、46 インク流路、61 制御回路、62 プリンタ駆動部、63 吐出制御部、64 警告部、65 入出力端子、66 ROM、67 RAM、68 制御部、71a, 71b 電源、72a, 72b, 72c スwitching素子、73 可変抵抗、74a, 74b 切換制御回路、75 抵抗値制御回路

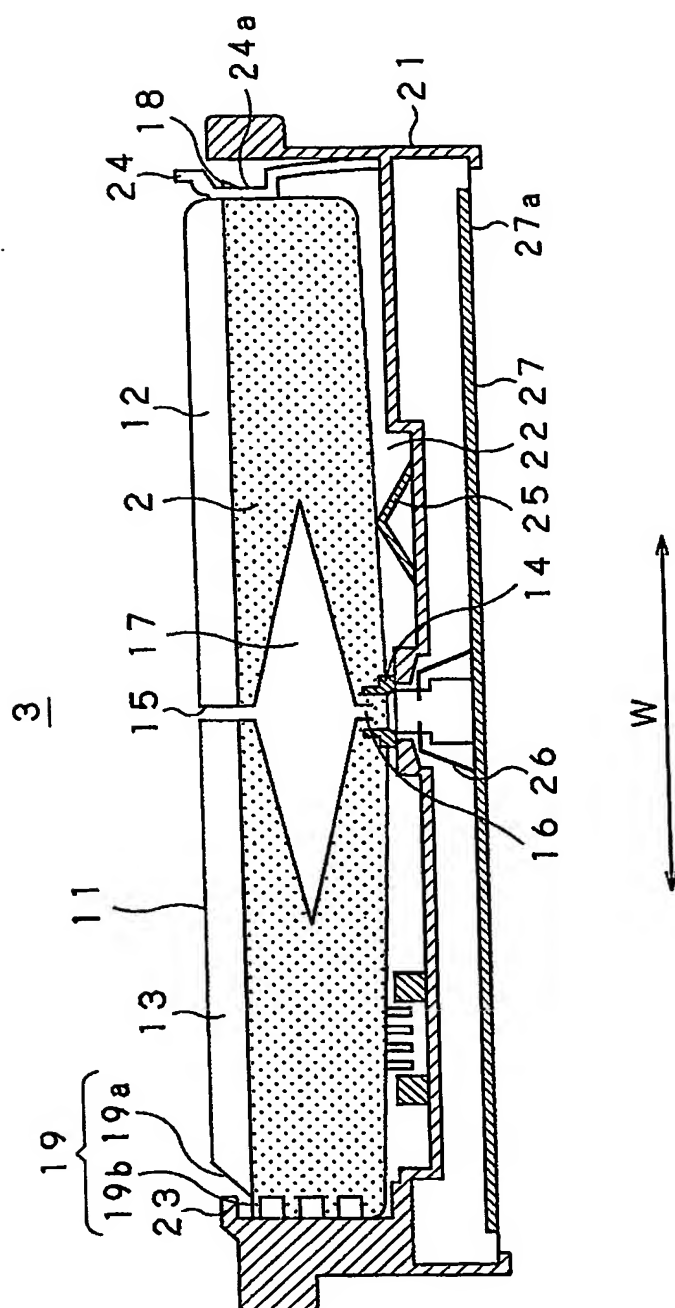
【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】

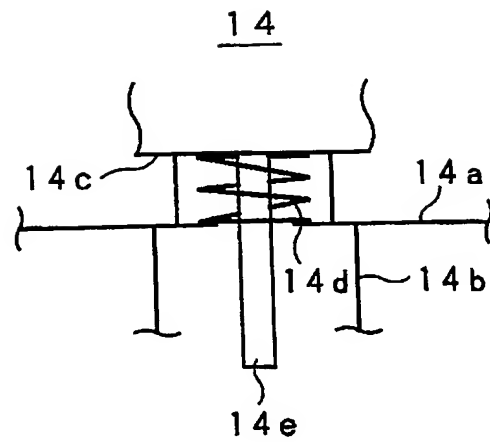


【図 3】

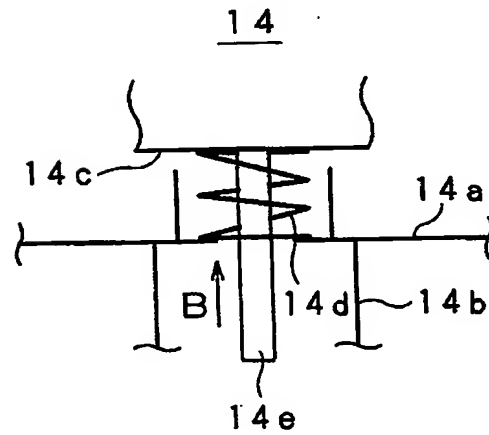


【図 4】

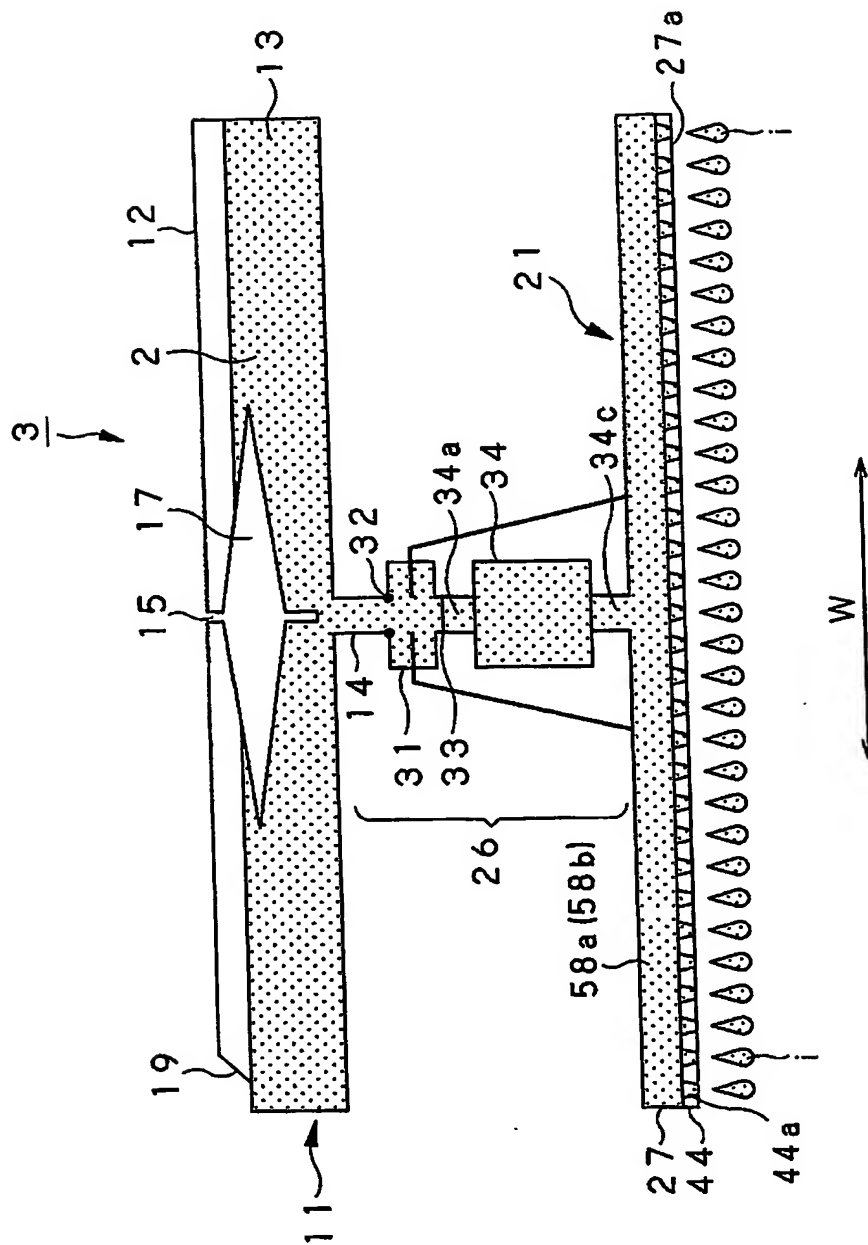
(A)



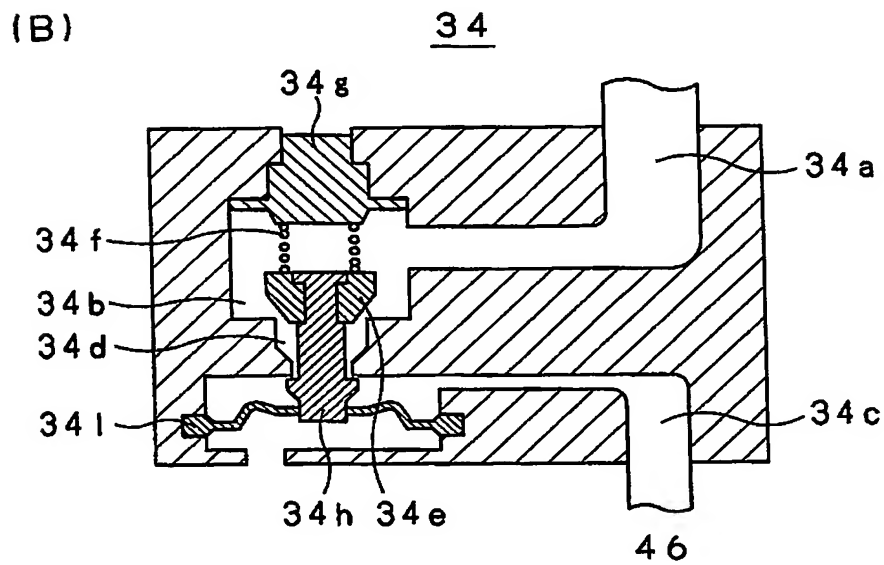
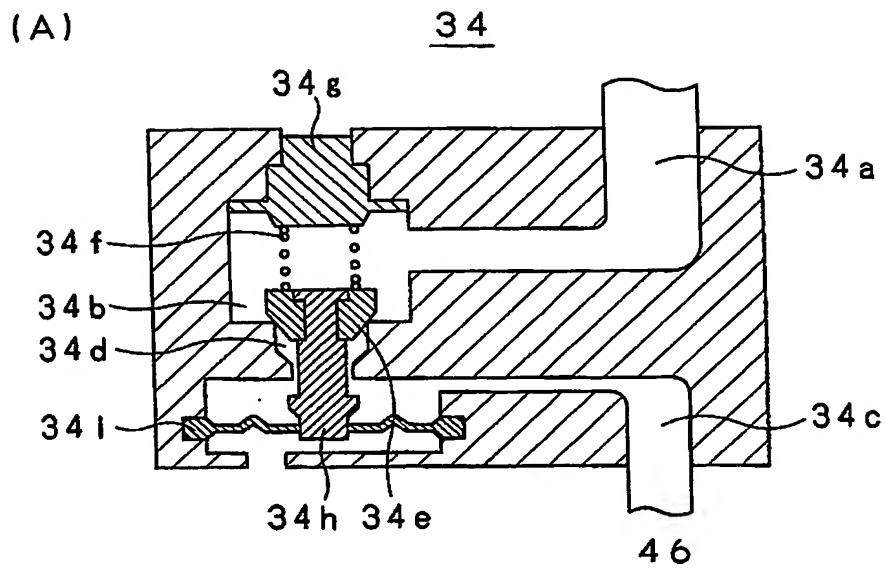
(B)



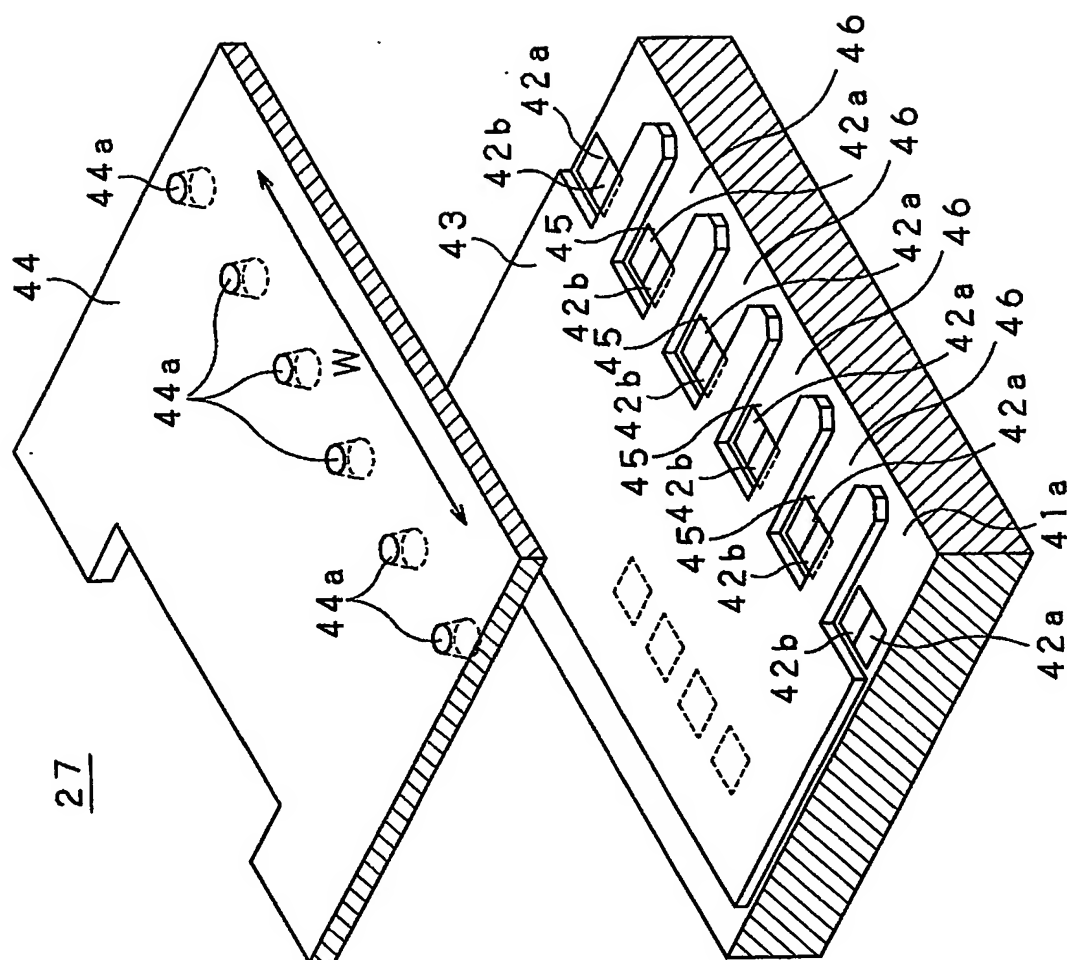
【図 5】



【図 6】

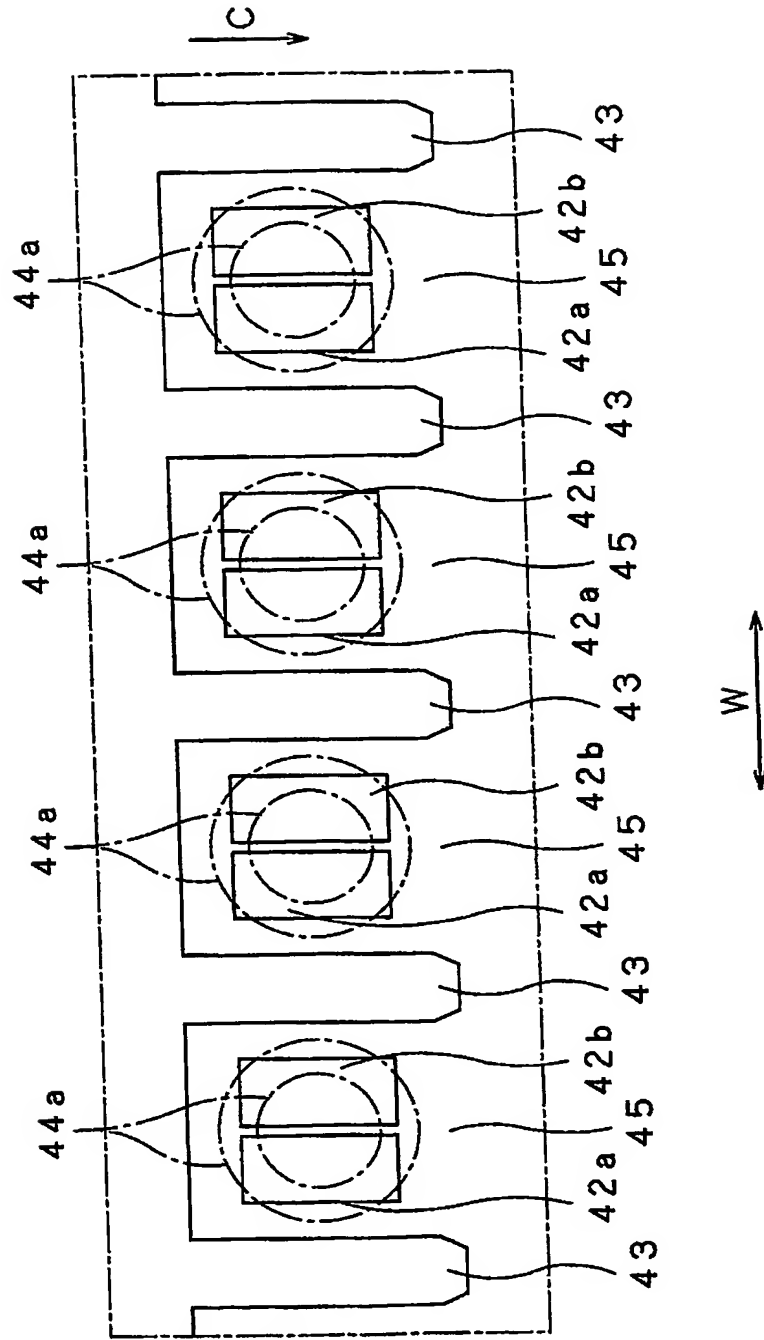


【図 7】

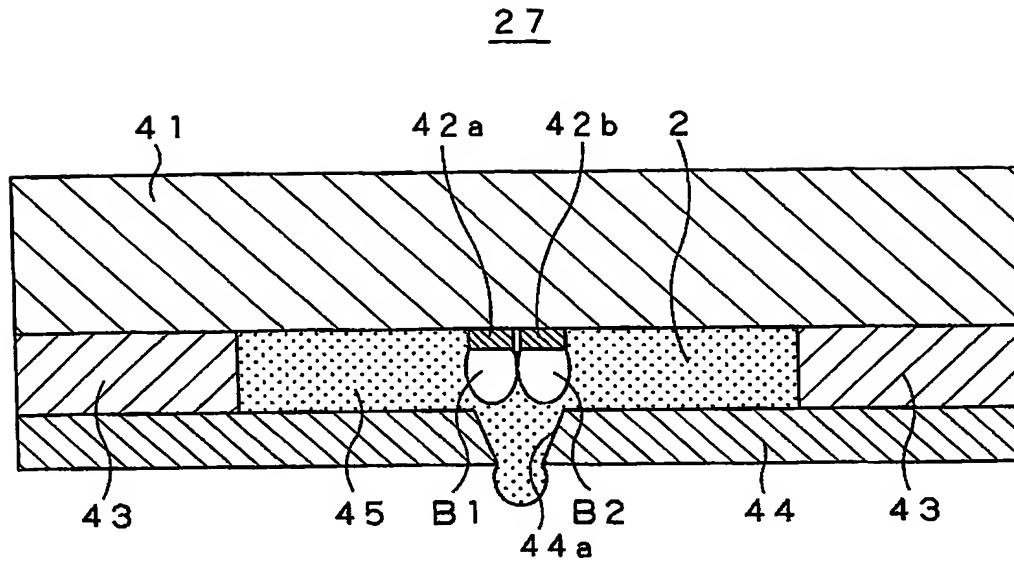


【図8】

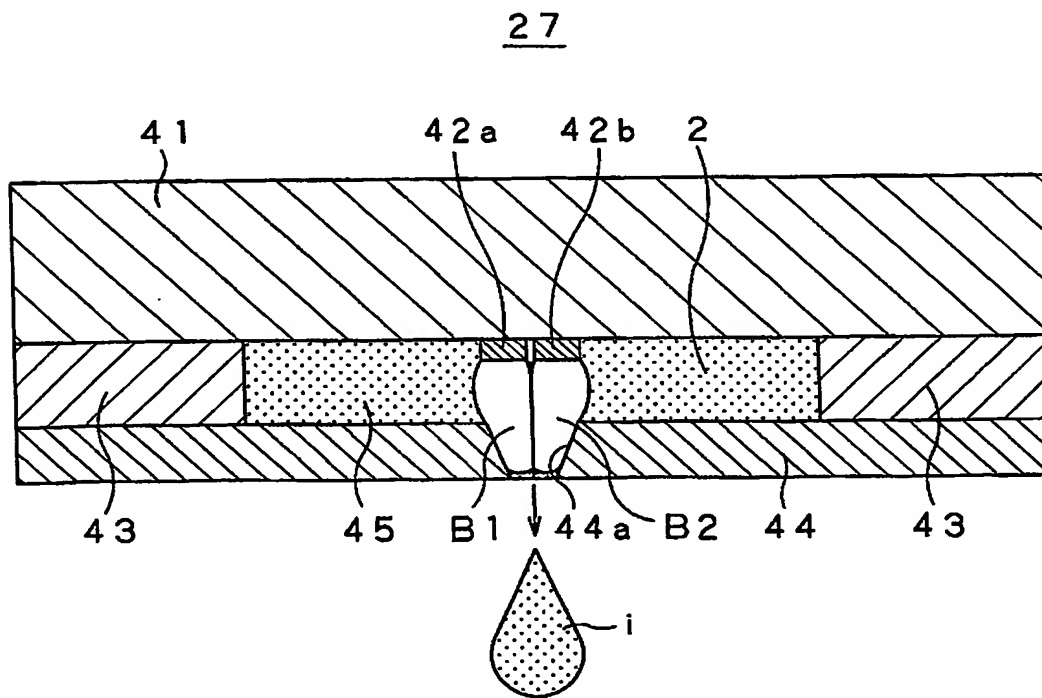
27



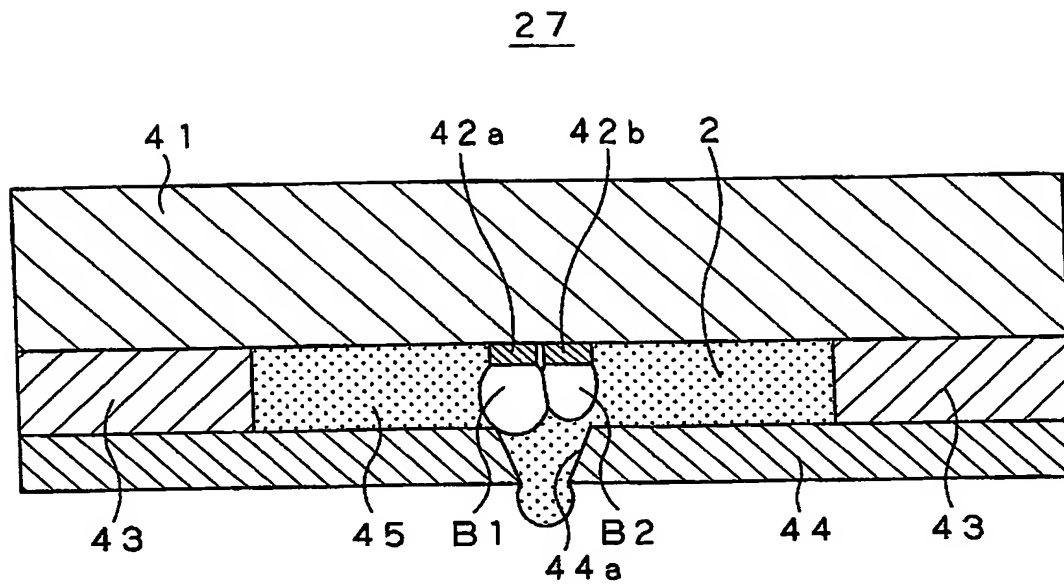
【図 9】



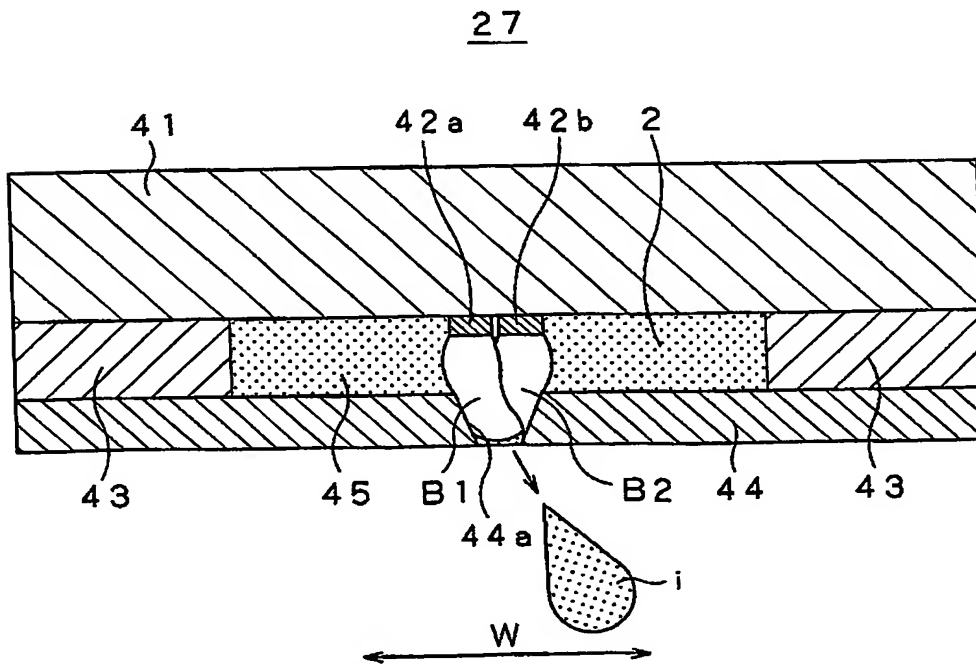
【図 10】



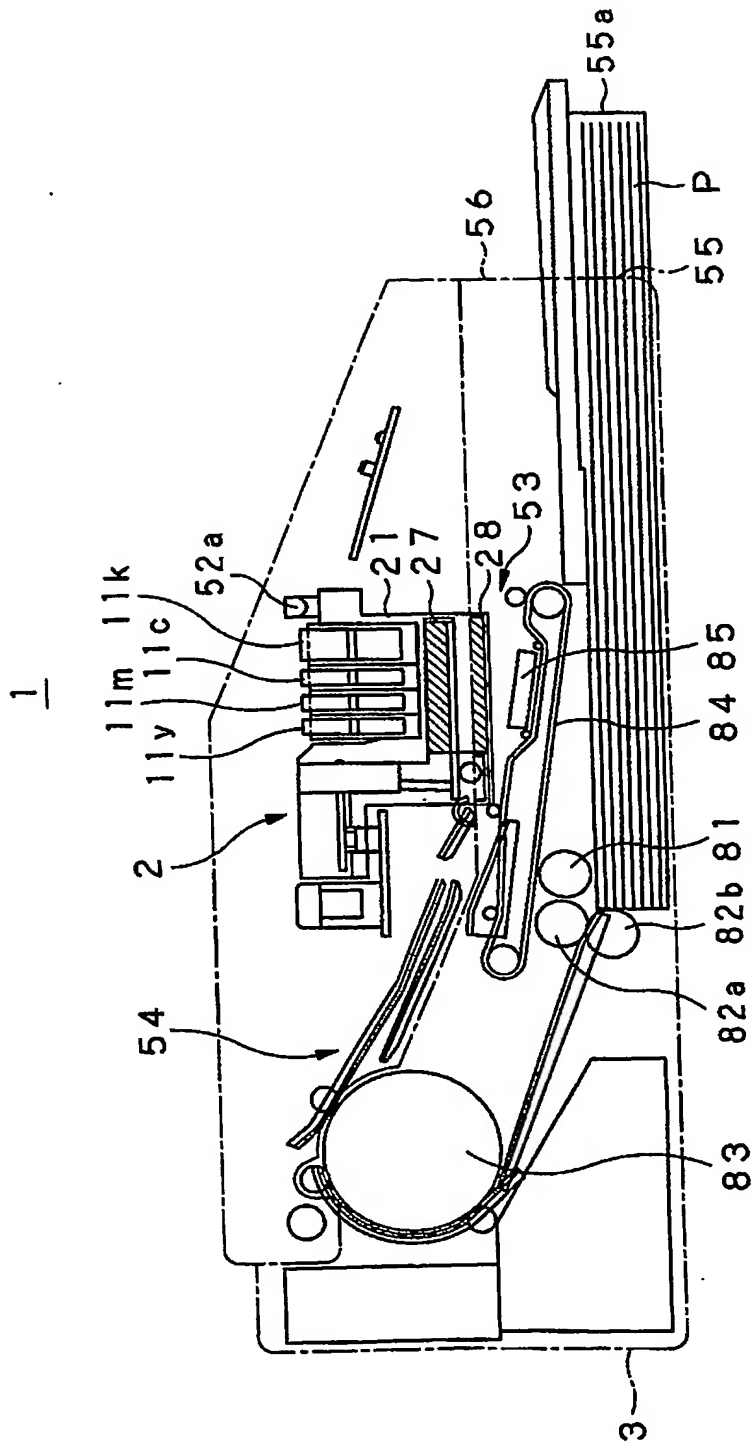
【図 11】



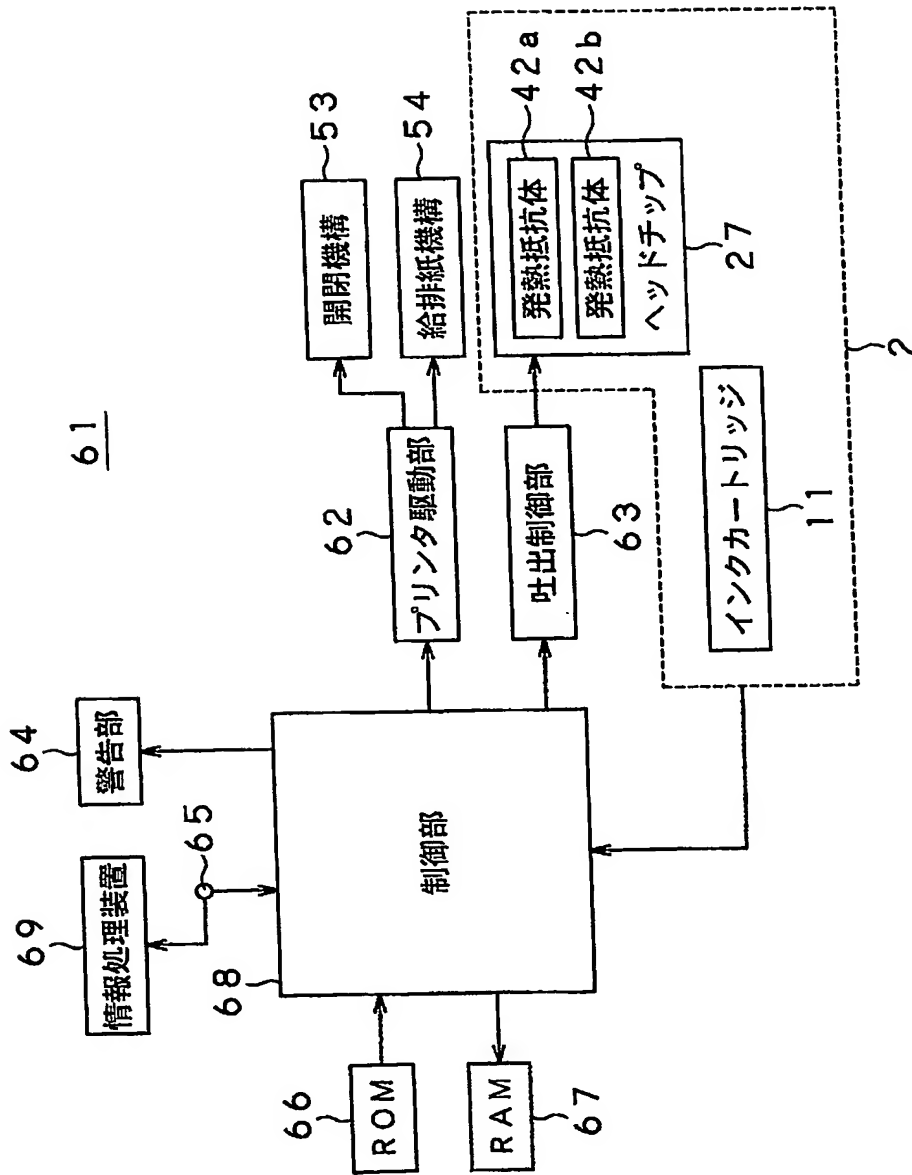
【図 12】



【図13】

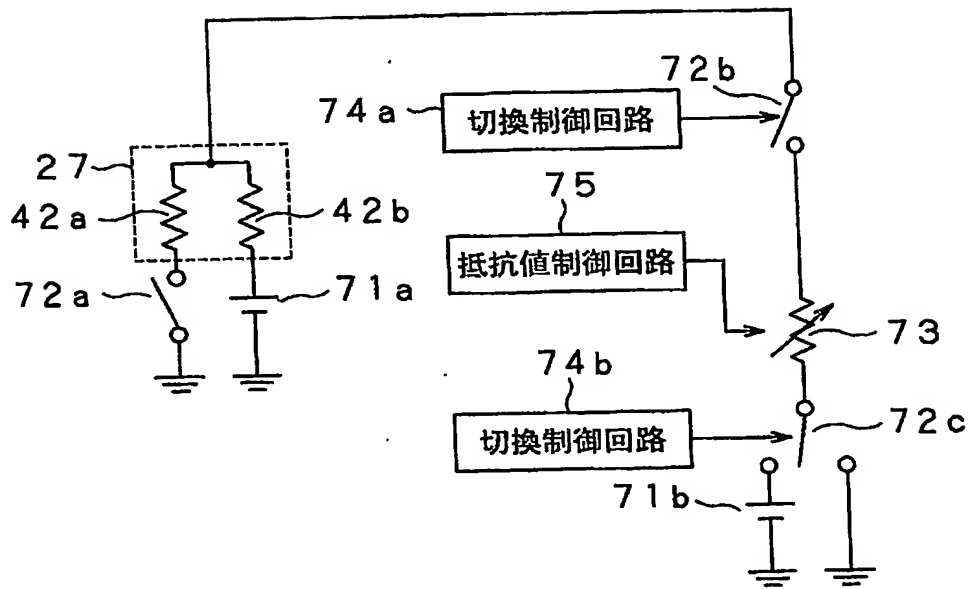


【図 14】



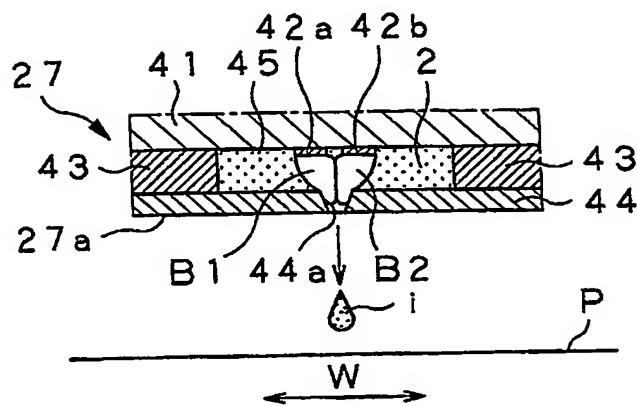
【図 15】

63

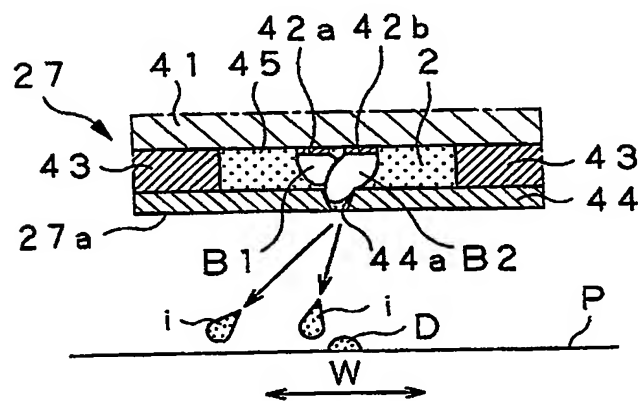


【図16】

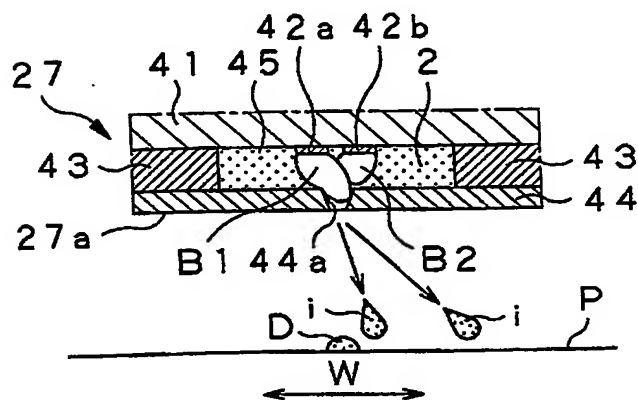
(A)



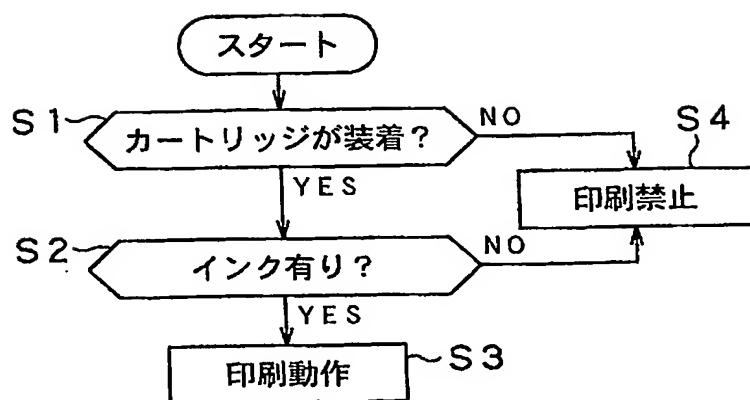
(B)



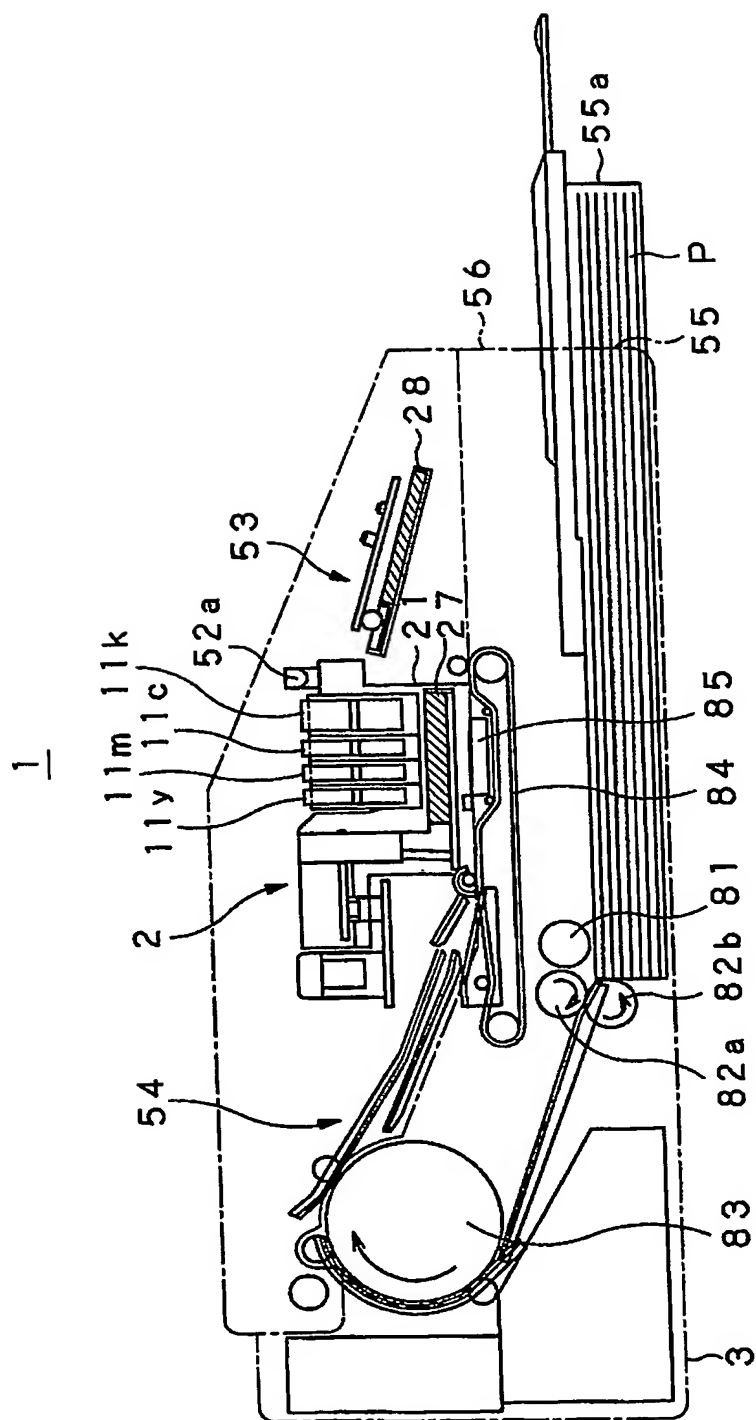
(C)



【図 17】

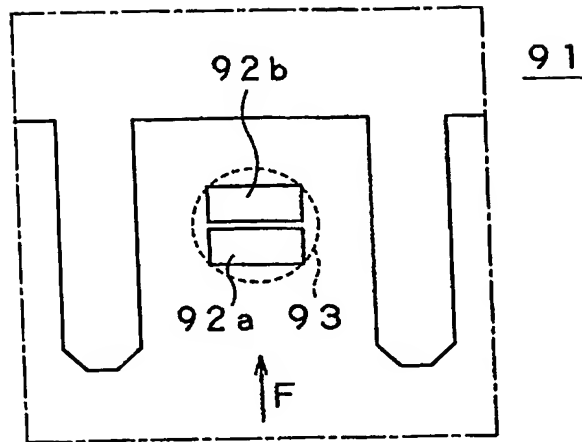


【図18】

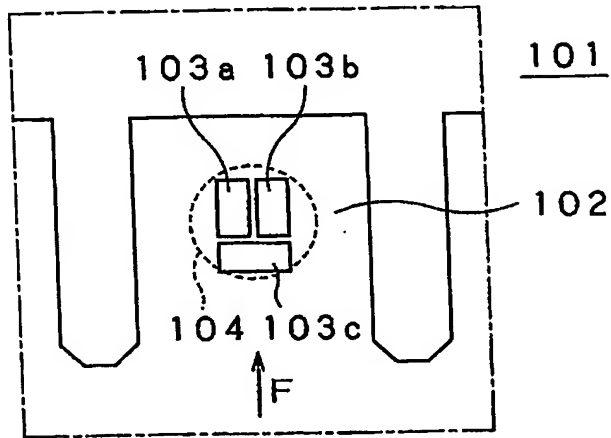


【図 19】

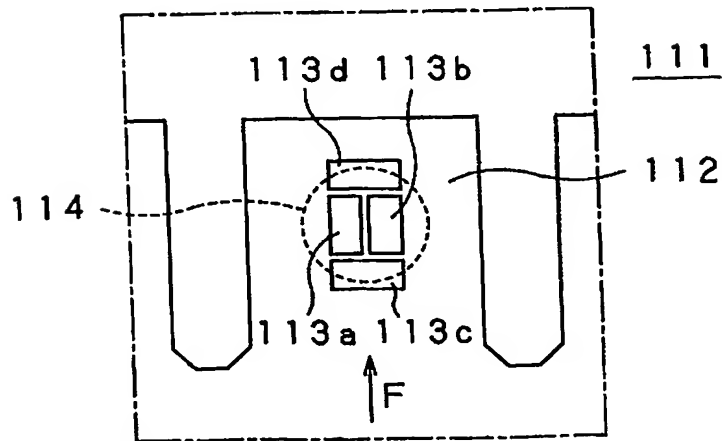
(A)



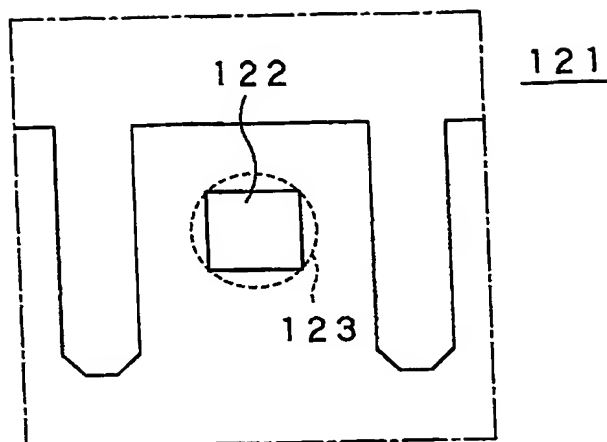
(B)



(C)



【図 20】



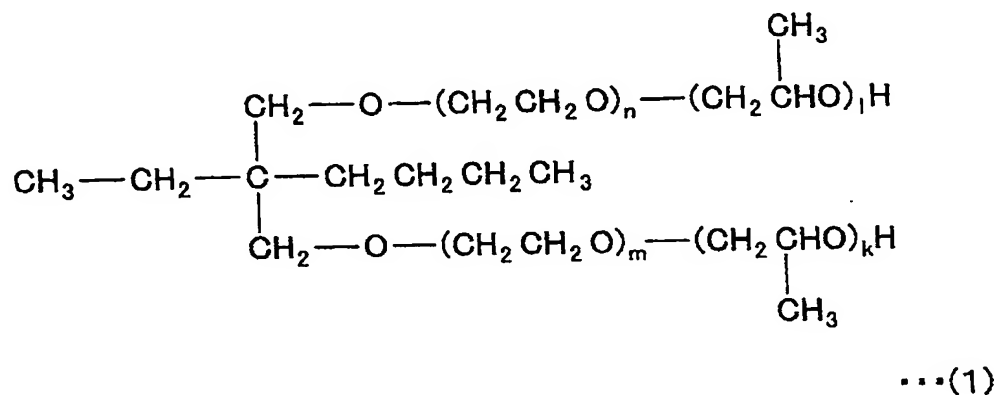
【書類名】要約書

【要約】

【課題】 しみや掠れのない印刷を行う。

【解決手段】 少なくとも化学式 1 に示す有機化合物を有する界面活性剤をインク 2 に含有させることで、インク液滴 i の着弾点にしみや掠れが生じることを防止する。

【化 1】

(ただし $k+l = 1 \sim 10$ であり、 $m+n = 2 \sim 30$ である。)

【選択図】 図 10

特願 2 0 0 3 - 3 4 4 9 7 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日
[変更理由]
住 所
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
新規登録
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.